

25

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of		: Confirmation No. 3193
Hideki FUKUDA et al.		: Docket No. 2002-0328A
Serial No. 10/086,447		: Group Art Unit 2651
Filed March 4, 2002		:



RECORDING APPARATUS AND METHOD

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,  
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2001-059598, filed March 5, 2001, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hideki FUKUDA et al.

By

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Nils E. Pedersen".

Nils E. Pedersen  
Registration No. 33,145  
Attorney for Applicants

NEP/krl  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
April 19, 2002

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-059598

出 願 人

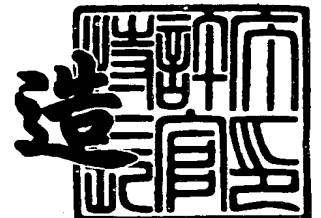
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年11月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3105338

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022530056

【提出日】 平成13年 3月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 福田 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佐伯 慎一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 井出 博文

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像記録装置および映像記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビデオ信号を符号化して得られる圧縮ストリームを記録媒体に記録する装置であって、

ビデオ信号を圧縮符号化し圧縮ストリームを出力する符号化手段と、前記圧縮ストリームを蓄積する記録バッファメモリと、前記記録バッファメモリに蓄積された圧縮ストリームを記録媒体に記録する記録手段と、システム制御するシステム制御手段とを具備し、

前記符号化手段は、所定時間範囲内のビデオ信号の圧縮ストリームをビデオオブジェクトユニット（VOBU）として構成し、複数の前記VOBUから構成されるVOBU群をビデオオブジェクト（VOB）として構成して圧縮ストリームを出力し、さらに前記VOBUに関するVOBU属性情報を検出し、

前記システム制御手段は、前記VOBU属性情報から各VOBUの管理情報を生成し、前記記録バッファメモリに蓄積されたVOBを構成する各VOBUの前記管理情報を前記VOBの所定位置に挿入し、

前記記録手段は、前記VOBUの管理情報が挿入されると順次前記記録バッファメモリから圧縮ストリームを読み出して記録媒体に記録することを特徴とする映像記録装置。

【請求項2】 請求項1記載の映像記録装置において、

前記符号化手段は、ビデオ信号を可変レート制御圧縮方法により圧縮符号化することを特徴とする映像記録装置。

【請求項3】 請求項1記載の映像記録装置において、

前記圧縮ストリームを構成するVOBの最大個数を所定値Nに規定することを特徴とする映像記録装置。

【請求項4】 請求項3記載の映像記録装置において、

前記圧縮ストリームを構成する前記VOBの個数が前記所定値Nに達すると記録を停止することを特徴とする映像記録装置。

【請求項5】 請求項1記載の映像記録装置において、

前記複数のVOB群からなるビデオタイトル(VTS)を構成して記録する手段を具備し、

前記VTSに含まれる前記VOBの最大値を所定値nと規定し、

前記圧縮ストリームを構成する前記VOBの個数が前記所定値nに達すると、異なるVTSとして記録を開始することを特徴とする映像記録装置。

【請求項6】 請求項3記載の映像記録装置において、

前記記録バッファメモリのメモリサイズは、記録する記録媒体の記録容量および前記所定値Nによって規定されることを特徴とする映像記録装置。

【請求項7】 請求項3記載の映像記録装置において、

前記記録バッファメモリのメモリサイズは、記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定されることを特徴とする映像記録装置。

【請求項8】 請求項1記載の映像記録装置において、

前記符号化手段は、前記VOBU群の総データサイズが所定値M以上になると前記VOBU群をVOBとして構成することを特徴とする映像記録装置。

【請求項9】 請求項8記載の映像記録装置において、

前記所定値Mは前記記録バッファメモリのメモリサイズで規定されることを特徴とする映像記録装置。

【請求項10】 請求項8記載の映像記録装置において、

前記圧縮ストリームを構成するVOBの最大個数を所定値Nとし、

前記所定値Mは記録する記録媒体の記録容量および前記所定値Nによって規定されることを特徴とする映像記録装置。

【請求項11】 請求項8記載の映像記録装置において、

前記圧縮ストリームを構成するVOBの最大個数を所定値Nとし、

前記所定値Mは記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定されることを特徴とする映像記録装置。

【請求項12】 請求項1記載の映像記録装置において、

前記符号化手段は、前記VOBUのデータサイズに関する情報、あるいは、VOB内の前記VOBUの位置に関する情報、あるいは、前記VOBUの再生時間に関する情報のうち、少なくとも1つを属性情報として検出することを特徴とす

る映像記録措置。

【請求項13】 請求項1記載の映像記録装置において、

前記システム制御手段は、VOBUの管理情報を各VOBUの先頭部に配置するように挿入することを特徴とする映像記録装置。

【請求項14】 請求項1記載の映像記録装置において、

記録停止コマンドが通知されると、前記システム制御部は前記符号化手段に対して符号化停止を通知し、前記符号化手段は符号化停止を受信すると前記VOBUを構成した後に前記VOBを構成して記録終了することを特徴とする映像記録装置。

【請求項15】 ビデオ信号を符号化して得られる圧縮ストリームを記録媒体に記録する方法であって、

ビデオ信号を圧縮符号化して圧縮ストリームを生成する符号化処理部と、前記圧縮ストリームを蓄積する蓄積部と、蓄積された圧縮ストリームを記録媒体に記録する記録処理部と、システム制御するシステム制御処理部とから構成され、

前記符号化処理部は、所定時間範囲内のビデオ信号の圧縮ストリームをビデオオブジェクトユニット（VOBU）として構成し、複数の前記VOBUから構成されるVOBU群をビデオオブジェクト（VOB）として構成して圧縮ストリームを生成し、さらに前記VOBUに関するVOBU属性情報を検出してシステム制御処理部に通知し、

前記システム制御処理部は、前記VOBU属性情報から各VOBUの管理情報を生成し、前記蓄積部に蓄積したVOBを構成する各VOBUの前記管理情報を前記VOBの所定位置に挿入し、

前記記録処理部は、前記VOBUの管理情報が挿入されると順次圧縮ストリームを読み出して記録媒体に記録することを特徴とする映像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録方法及び記録装置に関し、特にオーディオビデオ信号を記録媒体に記録する方法、および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

DVD (Digital Versatile Disk) にオーディオビデオ信号を記録する規格「DVD Specifications for Read-Only Disc Part 3 VIDEO SPECIFICATIONS Version 1.0」は1996年8月に発行され、その後1997年12月にVer1.1が発行（以下、DVDビデオ規格と略する）されている。DVDビデオ規格では、ビデオ信号をISO/IEC 13818-2 (MPEG2ビデオ)、またはISO/IEC 11172-2 (MPEG1ビデオ) のMPEG符号化方式によって圧縮符号化することが規定されている。

【0003】

MPEG符号化方式は画像データの符号化処理として、画素値のフレーム内相関を利用して画像データを符号化するフレーム内符号化処理と、画素値のフレーム間相関を利用して画像データを符号化するフレーム間符号化処理とを、適応的に切り替えて行うものである。このMPEG符号化方式では、連続する複数のフレームに対応する符号化データが1つの単位として画像データの符号化処理が行われる。ここで連続する複数のフレームからなる画像は、グループオブピクチャ (GOP) と呼ばれる。具体的には、このMPEG符号化方式では、このGOPを構成する複数のフレームのうち少なくとも1つのフレームの画像データに対してはフレーム内符号化処理が施され、残りのフレームの画像データに対してはフレーム間符号化処理が施される。

【0004】

上記フレーム間符号化処理には、前方向フレーム間予測符号化処理と両方向フレーム間予測符号化処理の2つの処理がある。上記前方向フレーム間予測符号化処理が施されるフレームはPフレームと呼ばれ、両方向フレーム間予測符号化処理が施されるフレームはBフレームと呼ばれる。Pフレームの画像データは、該Pフレームの前に位置するフレーム（参照フレーム）の画像データを参照して予測符号化処理が施される。Bフレームの画像データは、該Bフレームに近接してその前後に位置する2つのフレーム（参照フレーム）の画像データを参照して予測符号化処理が施される。通常は、Pフレームの符号化処理では、該Pフレームに近接するIフレームが参照フレームとして用いられ、Bフレームの符号化処理



では、該 P フレームに近接する I フレーム及び P フレーム、あるいは P フレームが参照フレームとして用いられる。

【 0 0 0 5 】

図 1 3 は、上記 G O P の構成例を説明するための図であり、連続する複数のフレーム  $F(k-5) \sim F(k+12)$  と、各フレームに対応する符号化データ  $D(k-5) \sim D(k+12)$  とを対比して示している。なお、 $k$  は任意の整数である。ここでは、B フレーム  $F(k-2)$  から P フレーム  $F(k+9)$  での 12 のフレームによって、1 つの G O P が構成されている。例えば、P フレーム  $F(k+3)$  に対しては I フレーム  $F(k)$  を参照フレームとしてフレーム間予測符号化処理が施される。また、P フレーム  $F(k+6)$  に対しては、P フレーム  $F(k+3)$  を参照フレームとしてフレーム間予測符号化処理が施される。また、B フレーム  $F(k+1)$  及び  $F(k+2)$  に対しては、I フレーム  $F(k)$  及び P フレーム  $F(k+3)$  を参照フレームとしてフレーム間予測符号化処理が施される。

【 0 0 0 6 】

上記符号化処理により得られた各フレームに対応する符号化データに対しては、復号化処理の際に使用されるメモリの容量を削減するため、該符号化データの配列を、各フレームの画像を表示する順番に従った配列から各フレームの復号化処理を行う順番に従った配列に変更する処理（配列変更処理）が施される。具体的には、上記 G O P に対応する符号化データに上記配列変更処理を施して得られる符号化データでは、図 1 3 に示すように、I フレーム  $F(k)$  の符号化データ  $D(k)$  が該 G O P 対応の符号化データの先頭に位置し、その後に、B フレーム  $F(k-2)$  の符号化データ  $D(k-2)$ 、B フレーム  $F(k-1)$  の符号化データ  $D(k-1)$ 、P フレーム  $F(k+3)$  の符号化データ  $D(k+3)$  が順に続いている。そして、上記 G O P 対応の符号化データは、上記配列変更処理後の順序で記録媒体に記録される。

【 0 0 0 7 】

M P E G 符号化方式において、一定のデータレートで圧縮する固定レート符号化方式と、ビデオ信号の各シーンに応じた可変のデータレートで圧縮する可変レ

ート符号化方式がある。一般にビデオ信号には圧縮符号化にするにあたって難度の高い映像シーンと難度の低い映像シーンとが混在している。符号化の難度が高いシーンは、複雑な絵柄を多く含むシーン、複雑に動く絵柄を多く含むシーン、および動き量が大きなシーンなどである。

#### 【0008】

また、符号化の難度の低いシーンは、単純な絵柄を多く含むシーン、動きの少ないシーンなどである。可変レート符号化方式は、符号化の難度の高いシーンに対しては多くの情報量を割り当てることによって符号化歪を低減し、符号化の難度の低いシーンに対しては割り当てる情報量を削減する。こうすることで、効率的なビット配分を行うことで平均的な符号化レートを下げながら、映像全体にわたって高い画質を保つことができる。DVDなど蓄積メディアに記録する場合は、間欠的にデータの記録および再生を行うことで、可変レート符号化方式で圧縮符号化したデータを扱うことが可能である。DVDでは高画質、長時間記録化のため、可変レート符号化方式が採用することが多い。

#### 【0009】

DVDビデオ規格のデータ構造について図を用いて説明する。まず、図4はDVDビデオ規格のデータ構造を記している。図4(a)は、ディスク上に記録されるデータ構造を示している。DVDビデオ規格では、ビデオマネージャ情報(VMG40a)とビデオタイトルの集合体であるビデオタイトルセット(ここでは、各ビデオタイトルをVTS(1)40a1、VTS(2)40a2、VTS(3)40a3、…とする)からなる。VMG40a1はビデオタイトルセットの内容テーブルであり、ビデオタイトルを再生するために必要な制御データが記録される。

#### 【0010】

図4(b)はビデオタイトルVTS(1)40a1の構造を示している。VTS(1)40a1は、ビデオタイトルセット情報(VTSI40b1)とビデオオブジェクトセット(VOBS40b2)からなる。VTSI40b1にはこのビデオタイトルの再生に必要な制御情報が記録される。VOBS40b2はビデオ、オーディオ、サブピクチャなどのデータで構成されるビデオオブジェクト(

VOB) の集合体である。

【0011】

図4 (c) にVOBS40b2の構造を示す。VOBS40b2は複数のVOBから構成される。ここでは、VOB(1)40c1、VOB(2)40c2、VOB(3)40c3、…、VOB(n)40cnといったn個のVOBから構成されるとしている。

【0012】

また、図4 (d) にVOB(1)40c1の構造を示す。図4 (d) のようにVOB(1)40c1は複数のVOBUから構成される。ここでは、VOBU(1)40d1、VOBU(2)40d2、VOBU(3)40d3、…、VOBU(m)40dmといったm個のVOBUから構成されるとしている。なお、DVDビデオ規格ではVOBは1つ以上のセルから構成され、セルは1つ以上のVOBUから構成されるとしているが、以下、説明の簡略化のため1つのVOBは1つのセルからなるとし、セルについての説明は省略する。

【0013】

図4 (e) にVOBU(1)40d1の構成を示す。VOBU(1)40d1は所定サイズのパックから構成されている。DVDビデオ規格ではパックサイズを2048バイトと決めている。VOBU(1)40d1は、ナビゲーションパック(NV\_PCK40f)、ビデオパック(V\_PCK40g1、V\_PCK40g2、…)、オーディオパック(A\_PCK40h1、A\_PCK40h2、…)、サブピクチャパックから構成される。なお、図4 (e) ではサブピクチャパックは省略して記載していない。

【0014】

全てのVOBUの先頭にはナビゲーションパック(NV\_PCK)が配置される。ナビゲーションパック(NV\_PCK)にはこのVOBUの再生情報、およびサーチ情報に関する管理情報が記録される。また、DVDビデオ規格では、VOBUは0.4秒以上、1秒以下のビデオ再生時間であることが規定されている。但し、VOBの最終に位置するVOBUについては0.4秒以上、1.2秒以上と規定されている。なお、データは「The system part of the MPEG-2 standa

rd (ISO/IEC 13818-1) 」に適合してパック、パケット構造がなされて記録される。以下では、「The system part of the MPEG-2 standard (ISO/IEC 13818-1) 」に適合した方式をMPEGシステム符号化方式と呼ぶ。

【0015】

図4 (g) は、VOBU (1) 40d1を構成するパックのうちのビデオパック40g1、40g2、…、40g4と、GOPのストリームとの対応関係を示している。

【0016】

一般にVOBUは1個以上のGOPのデータから構成されれば良いが、ここでは、VOBU (1) 40d1を2つのGOPに対応するビデオストリームから構成されるとして説明する。具体的には上記VOBU (1) 40d1に含まれるビデオストリームは、GOP (1) の符号化データ40v1と、GOP (2) の符号化データ40v2、およびパディングデータ40v3から構成される。ここで、各VOBUは、2048バイトのビデオパック及びオーディオパックによって構成されているため、VOBUのデータサイズは2048バイトの整数倍のサイズにしなければならない。そこで、1つのGOPのビデオストリームに対してパディングデータ40v3を付加することにより、VOBUに含まれるビデオストリームのデータサイズが、2048バイトの整数倍と一致するようにしている。

【0017】

また、図4 (h) は、VOBU (1) 40d1を構成するパックのうちのオーディオパック40h1～40h3と、各オーディオフレームのストリームとの対応関係を示している。上記VOBU (1) 40d1に含まれるオーディオストリームは、オーディオフレーム40k1～40k4の符号化データに対して、パック化されて得られた各オーディオパック (A\_PCK) 40h1～40h3が対応する。なお、図4 (h) はオーディオフレーム40k1～40k4のデータサイズが2048バイトの整数倍になるとしているがこれに限らない。DVDビデオ規格では1つのVOBにおいてはオーディオフレームが完結している必要はあるが、VOBUでは完結している必要はなくオーディオフレームの符号化データがVOBUの境界で分断されても構わない。しかし、VOBの最終VOBUに関

しては、オーディオフレームの終端がVOBUの最終オーディオパックとは一致するようにデータサイズの調整を行うためパディングデータの挿入が行われる。

【0018】

図4 (f) にナビゲーションパック (NV\_PCK40f) の構造を示す。NV\_PCK40fは、パックヘッダ40f1、システムヘッダ40f2、および再生情報を記したPCIパケット40f3とデータサーチ情報を記したDSIパケット40f4からなる。パックヘッダ40f1は、パックの先頭を識別するための識別コード (Pack\_start\_code) と、デコーダに入力されるタイミングを示した時間情報 (System Clock Reference: SCR) と、圧縮ストリームのデータ転送レート (program\_mux\_rate) とからなる。システムヘッダ40f2は、VOBUに含まれるオーディオストリーム数、ビデオストリーム数、および必要な復号時に必要なデコーダバッファメモリサイズ等が記述される。

【0019】

PCIパケット40f3はVOBUの再生制御情報であり、VOBUの先頭記録アドレス (NV\_PCK\_LBN)、VOBUの再生開始時刻情報 (VOBU\_\_S\_\_PTM)、VOBUの再生終了時刻情報 (VOBU\_\_E\_\_PTM) 等が含まれる。

【0020】

また、DSIパケット40f4はVOBUをサーチするための管理情報であり、VOBUに含まれる参照フレームのアドレス (VOBU\_\_1STREF\_EA、VOBU\_\_2NDREF\_EA、VOBU\_\_3RDREF\_EA)、このVOBUが属しているVOBの再生開始時刻 (VOB\_\_S\_\_PTM)、および再生終了時刻 (VOB\_\_E\_\_PTM)、さらに現VOBUから見て時間的に前後に位置する複数のVOBUのアドレス情報 (FWDI、BWDI) などが含まれる。FWDI、BWDIとして、VOBUが属するVOB内の前後2分間までに位置するVOBUの先頭パックの相対アドレスが記載される。FWDIは高速フォワード再生、BWDIは高速バックワード再生を行うときに用いられる。

【0021】

各VOBUの再生制御情報およびデータサーチのための情報がPCIパケットの情報およびDSIパケットの情報を読むことにより認識することができるため、データストリームを読むだけで再生制御および高速サーチが実現できるため、サーチ情報をメモリ等に格納しておく必要がなく再生装置のコストダウンが実現できる。以上のように、DVDビデオ規格は安価な再生装置であっても高速データサーチな容易な記録フォーマットである。

#### 【0022】

なお、図4(b)、図4(d)、図4(e)では、それぞれVTS(1)40a1、VOB(1)40c1、VOBU(1)40d1の構成についてのみ詳細に示しているが、上記VTS(1)40a1以外のVTS(2)40a2、VTS(3)40a3、ならびにVOB(1)40c1以外のVOB(2)40c2～VOB(n)40cn、及びVOBU(1)40d1以外のVOBU(2)40d2～VOBU(m)40dmについてもそれぞれVTS(1)40a1、VOB(1)40c1、VOBU(1)40d1と同様の構成となっている。

#### 【0023】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記のナビゲーションパックはVOBUの先頭に配置されるが、PCIパケットに含まれるVOBUの再生終了時刻情報はVOBUに含まれるビデオフレーム数(GOP構造)が確定するまでは決定できない。また、DSIパケットのサーチ情報に関しては、最大で2分先のVOBUの記録アドレスが確定するまでは決定できない。さらに、対象のVOBUが属しているVOBの終了時刻情報においては、VOBが確定するまで決定できない。従って、リアルタイムにDVDビデオ規格に準拠させて記録するためには従来の記録方法および記録装置では以下のような種々の問題があった。

#### 【0024】

以下これらの問題について詳述する。従来のDVDビデオのタイトル製作する記録装置(オーサリングシステム)では、記録するビデオタイトルのビデオデータ、およびオーディオデータの圧縮ストリームがあらかじめ作成し、ビデオタイトルに含まれるVOBU構成を決定した後に、別工程の中で圧縮ストリームを解

析する。この圧縮ストリームの解析により、各VOBUの最終再生時刻情報、VOBの最終再生時刻情報、および、前後に位置するVOBUの記録アドレスを検出してナビゲーションパックのデータを生成する。

【0025】

従って、ナビゲーションパックのデータを挿入した圧縮ストリームを記録するためには、ビデオタイトルの全てのオーディオビデオ信号を圧縮符号化するための時間、得られた圧縮ストリームの解析に必要な時間、ナビゲーションパックを生成するために必要な時間、およびナビゲーションパックを圧縮ストリームに挿入するために必要な時間が要することになる。しかしながら、テレビ放送などを受信して記録、再生するような民生の記録装置ではリアルタイムに処理する必要があり、以上のような処理時間が生じることは課題である。

【0026】

また、上記のオーサリングシステムと同様の構成では、圧縮ストリームの解析を行うまでに1つのビデオタイトル分の圧縮ストリームを蓄積するだけのメモリ、あるいは別の記録媒体が必要でありコストアップにもつながるという課題を有していた。これに対して、全てのVOBUのデータサイズを所定の値に固定にする方法が考えられる。こうすることによって、VOBUのサーチ情報としての前後に位置するVOBUの記録アドレスは所定の固定サイズの整数倍として計算することは可能である。しかし、VOBUのデータサイズを固定にするためには、固定レート符号化方式を採用する必要がある、可変レート符号方式に比較して画質劣化を引き起こすという課題を有していた。

【0027】

また、DSIパケットに含まれるVOB終了時刻はVOBが確定するまで決定できない。例えばVOBの終了時刻をあらかじめ所定の時間として記録する方法が考えられる。つまり、ビデオタイトルを記録する際に周期的にVOBを分割する。しかし、この場合は記録途中でユーザーにより記録停止の通知がなされたとしても、あらかじめ決定したVOBの終了時刻がくるまで記録停止ができないという課題も有していた。また、ビデオタイトルを周期的にVOBを分割して記録する場合、DVDビデオ規格ではVOBの最大数が制限されており、この最大V

OB数も考慮する必要がある。

【0028】

本発明は上記のような問題点に鑑みてなされたもので、高速データサーチが容易な記録フォーマットでリアルタイムに記録することが可能な記録方法および記録装置を提供することを目的とする。

【0029】

また、本発明は、可変レート符号化方式によりビデオ信号を圧縮符号化して高速データサーチが容易な記録フォーマットで記録し、高画質、長時間のビデオ信号をリアルタイムに記録することが可能な記録方法および記録装置を提供することを目的とする。

【0030】

また、本発明は、ユーザーの記録停止通知に対して、瞬時に記録停止することが可能なユーザーインターフェースを備えつつ、高速データサーチが容易な記録フォーマットでリアルタイムに記録する記録方法および記録装置を提供することを目的とする。

【0031】

また、本発明は、DVDビデオ規格に適合した記録フォーマットでリアルタイムに記録する記録方法および記録装置を提供することを目的とする。

【0032】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る映像記録装置は、ビデオ信号を符号化して得られる圧縮ストリームを記録媒体に記録する装置であって、ビデオ信号を圧縮符号化し圧縮ストリームを出力する符号化手段と、前記圧縮ストリームを蓄積する記録バッファメモリと、前記記録バッファメモリに蓄積された圧縮ストリームを記録媒体に記録する記録手段と、システム制御するシステム制御手段とを具備し、前記符号化手段は、所定時間範囲内のビデオ信号の圧縮ストリームをビデオオブジェクトユニット（VOBU）として構成し、複数の前記VOBUから構成されるVOBU群をビデオオブジェクト（VOB）として構成して圧縮ストリームを出力し、さらに前記VOBUに関するVOBU属性情報を検出し、前記システム制御手段は、前記



VOBU属性情報から各VOBUの管理情報を生成し、前記記録バッファメモリに蓄積されたVOBを構成する各VOBUの前記管理情報を前記VOBの所定位置に挿入し、前記記録手段は、前記VOBUの管理情報が挿入されると順次前記記録バッファメモリから圧縮ストリームを読み出して記録媒体に記録する構成としたものである。

【0033】

本発明は、請求項1記載の映像記録装置において、前記符号化手段はビデオ信号を可変レート制御圧縮方法により圧縮符号化する構成としたものである。

【0034】

本発明は、請求項1記載の映像記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するVOBの最大個数を所定値Nに規定する構成としたものである。

【0035】

本発明は、請求項3記載の映像記録装置において、前記圧縮ストリームを構成する前記VOBの個数が前記所定値Nに達すると記録を停止する構成としたものである。

【0036】

本発明は、請求項1記載の映像記録装置において、前記複数のVOB群からなるビデオタイトル(VTS)を構成して記録する手段を具備し、前記VTSに含まれる前記VOBの最大値を所定値nと規定し、前記圧縮ストリームを構成する前記VOBの個数が前記所定値nに達すると、異なるVTSとして記録を開始する構成としたものである。

【0037】

本発明は、請求項3記載の映像記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズを記録する記録媒体の記録容量および前記所定値Nによって規定するものである。

【0038】

本発明は、請求項3記載の映像記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズを記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定するものである。

【0039】

本発明は、請求項1記載の映像記録装置において、前記符号化手段は、前記VOBU群の総データサイズが所定値M以上になると前記VOBU群をVOBとするように構成したものである。

【0040】

本発明は、請求項8記載の映像記録装置において、前記所定値Mを前記記録バッファメモリのメモリサイズによって規定するものである。

【0041】

本発明は、請求項8記載の映像記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するVOBの最大個数を所定値Nとし、前記所定値Mを記録する記録媒体の記録容量および前記所定値Nによって規定するものである。

【0042】

本発明は、請求項8記載の映像記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するVOBの最大個数を所定値Nとし、前記所定値Mを記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定するものである。

【0043】

本発明は、請求項1記載の映像記録装置において、前記符号化手段は、前記VOBUのデータサイズに関する情報、あるいは、VOB内の前記VOBUの位置に関する情報、あるいは、前記VOBUの再生時間に関する情報のうち、少なくとも1つを属性情報として検出する構成としたものである。

【0044】

本発明は、請求項1記載の映像記録装置において、前記システム制御手段は、VOBUの管理情報を各VOBUの先頭部に配置するように挿入する構成としたものである。

【0045】

本発明は、請求項1記載の映像記録装置において、記録停止コマンドが通知されると、前記システム制御部は前記符号化手段に対して符号化停止を通知し、前記符号化手段は符号化停止を受信すると前記VOBUを構成した後に前記VOBを構成して記録終了する構成としたものである。

【0046】

本発明に係る映像記録方法は、ビデオ信号を符号化して得られる圧縮ストリームを記録媒体に記録する方法であって、ビデオ信号を圧縮符号化して圧縮ストリームを生成する符号化処理部と、前記圧縮ストリームを蓄積する蓄積部と、蓄積された圧縮ストリームを記録媒体に記録する記録処理部と、システム制御するシステム制御処理部とから構成され、前記符号化処理部は、所定時間範囲内のビデオ信号の圧縮ストリームをビデオオブジェクトユニット（VOBU）として構成し、複数の前記VOBUから構成されるVOBU群をビデオオブジェクト（VOB）として構成して圧縮ストリームを生成し、さらに前記VOBUに関するVOBU属性情報を検出してシステム制御処理部に通知し、前記システム制御処理部は、前記VOBU属性情報から各VOBUの管理情報を生成し、前記蓄積部に蓄積したVOBを構成する各VOBUの前記管理情報を前記VOBの所定位置に挿入し、前記記録処理部は、前記VOBUの管理情報が挿入されると順次圧縮ストリームを読み出して記録媒体に記録する構成としたものである。

【0047】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0048】

（実施の形態1）

図1は本発明の実施の形態1による映像記録装置を説明するためのブロック図である。実施の形態1の映像記録装置は、オーディオビデオエンコーダ101、記録バッファメモリ102、記録処理器103、記録ヘッド104、ユーザーインターフェース部108、および各構成手段を制御するシステムコントローラ105から構成され、入力されるオーディオビデオ信号を記録メディア106に記録する映像記録装置である。

【0049】

オーディオビデオエンコーダ101は入力されるビデオ信号、およびオーディオ信号を符号化処理しDVDビデオ規格に則したVOBU構造、およびVOB構造の圧縮ストリームを出力する。すなわち、圧縮ストリームをVOBUに分割し

、VOBU群をVOBに分割する。VOBの分割はVOBを構成するVOBU群の総データサイズが所定のしきい値Mを超えた時点で1つのVOBを終了させ、続くVOBUから新たなVOBの構成を始めるように分割する。つまり、VOBのデータサイズをしきい値Mとおおよそ等しくするのである。ここで、しきい値Mは記録バッファメモリ102のメモリ容量Bよりも小さな値とする。これは少なくとも1つのVOBのデータを記録バッファメモリ102に蓄積するためである。

#### 【0050】

また、オーディオビデオエンコーダ101は各VOBUに関する属性情報を抽出し、システムコントローラ105に通知する。システムコントローラ105はVOBU属性情報を記憶する。また、オーディオビデオエンコーダ101はVOBの最終VOBUを特定するための情報として最終VOBU通知をシステムコントローラ105に行う。記録バッファメモリ102は所定のメモリサイズのメモリを備え、圧縮ストリームを蓄積する。

#### 【0051】

システムコントローラ105は1つのVOBが記録バッファメモリ102に蓄積されると、記憶したVOBの構成要素である各VOBUの属性情報からナビゲーションデータであるPCIデータ、DSIデータを生成しナビゲーションパックを構成する。システムコントローラ105はオーディオビデオエンコーダ101が通知するVOBの最終VOBUを示す通知を受けることにより記録バッファメモリ102に1つのVOBが蓄積されたことを認識する。次に、記録バッファメモリ102に蓄積されている各VOBUの先頭部にナビゲーションパックを挿入した後、記録バッファメモリ102のデータを順次、記録処理器103へ入力するように制御する。

#### 【0052】

記録処理器103はナビゲーションパックが挿入された圧縮ストリームに対してエラー訂正符号の付加、および記録変調処理し記録信号を出力する。記録ヘッド104は記録信号を記録メディア106に記録する。ユーザーインターフェース部108はユーザーによる録画開始コマンド、あるいは録画停止コマンドを発

行するための手段である。システムコントローラ105は各構成手段の制御を行うものであり、システムバス107を介して各構成手段との通信がなされる。

【0053】

ここで、オーディオビデオエンコーダ101が出力するVOBUの属性情報について説明する。VOBU属性情報はナビゲーションデータの生成に必要な情報である。ところで、ナビゲーションパックにはDVDビデオにおける1つの記録形態であるマルチアングル再生に必要な情報、および、メニュー画面でのボタンハイライト情報、サブピクチャに関する情報なども含まれる。ここでは連続した一連のビデオタイトルを記録再生するための情報のみが必要であり、アングル情報、ハイライト情報、サブピクチャ情報などはDVDビデオ規格で規定された所定のデフォルト値を記録すれば良いためこれらの情報は必要としない。

【0054】

オーディオビデオエンコーダ101が検出するVOBUの属性情報の一例を以下に示す。

【0055】

(1) `nv_pck_scr`: ナビゲーションパックのシステムクロックリファレンス情報。ビデオおよびオーディオの各符号化データを多重化してVOBUを構成する際に、VOBU先頭に位置するパックのシステムクロックリファレンス情報を読み出すことにより求められる。

【0056】

(2) `vobu_ea`: VOBUPACK数。VOBUに含まれるPACK数を数えることで求められる。

【0057】

(3) `vobu_s_ptm`: VOBUの再生先頭ビデオフレームの再生開始時刻情報。再生先頭ビデオフレームはVOBU先頭のGOP構成を図14の構成とすれば、GOPの先頭のBフレーム $F(k-2)$ が該当する。

【0058】

(4) `vobu_frame`: VOBUフレーム数。VOBUに含まれるフレーム数を数えることで求められる。

【0059】

(5) `vobu__1stref__ea`: VOB先頭からこのVOBの先頭参照フレームの終端が含まれるパックまでのパック数。先頭参照フレームはVOB先頭のGOP構成を図14の構成とすれば、GOP先頭のIフレームF(k)が該当する。

【0060】

(6) `vobu__2ndref__ea`: VOB先頭からこのVOBの2番目に現れる参照フレームの終端が含まれるパックまでのパック数。2番目の参照フレームはVOB先頭のGOP構成を図14の構成とすれば、GOPの最初に現れるPフレームF(k+3)が該当する。

【0061】

(7) `vobu__3rdref__ea`: VOB先頭からこのVOBの3番目に現れる参照フレームの終端が含まれるパックまでのパック数。3番目の参照フレームはVOB先頭のGOP構成を図14の構成とすれば、GOPの2番目に現れるPフレームF(k+6)が該当する。

【0062】

(8) `a__synca`: このVOBの再生先頭ビデオフレームに同期して再生されるオーディオパックの位置情報。再生先頭ビデオフレームはVOB先頭のGOP構成を図14の構成とすれば、GOPの先頭のBフレームF(k-2)が該当する。

【0063】

一連のビデオタイトルを記録再生する場合において、システムコントローラ105において生成するナビゲーションデータのパラメータの一例を以下に示す。これらは上記VOB属性情報を用いることにより生成することが可能である。

【0064】

(1) `NV__PCK__SCR`: ナビゲーションパックのシステムクロックリファレンス情報。VOB属性情報の`nv__pck__scr`と同じ。

【0065】

(2) `NV__PCK__LBN`: VOB先頭を基準としたVOB先頭の位置情

報。過去のVOBU属性情報のVOBUパック数(v o b u \_ e a)をVOBの先頭から累積加算することで求めることができる。

【0066】

(3) V O B U \_ S \_ P T M : V O B U のビデオ再生開始時刻情報。VOBU属性情報のv o b u \_ s \_ p t mと同じ。

【0067】

(4) V O B U \_ E \_ P T M : V O B U のビデオ再生終了時刻情報。VOBU属性情報のv o b u \_ s \_ p t mにVOBUフレーム数(v o b u \_ f r a m e)を時刻情報換算した値を加算することで求めることができる。

【0068】

(5) V O B U \_ E A : V O B U サイズ(パック数)。VOBU属性情報のv o b u \_ e aと同じ。

【0069】

(6) V O B U \_ 1 S T R E F \_ E A : V O B U 属性情報のv o b u \_ 1 s t r e f \_ e aと同じ。

【0070】

(7) V O B U \_ 2 N D R E F \_ E A : V O B U 属性情報のv o b u \_ 2 n d r e f \_ e aと同じ。

【0071】

(8) V O B U \_ 3 R D R E F \_ E A : V O B U 属性情報のv o b u \_ 3 r d r e f \_ e aと同じ。

【0072】

(9) V O B \_ V \_ S \_ P T M : このVOBUが属するVOBのビデオ再生開始時刻情報。VOBの先頭VOBUのv o b u \_ s \_ p t mと同じ。

【0073】

(10) V O B \_ V \_ E \_ P T M : このVOBUが属するVOBのビデオ再生終了時刻情報。VOBの最終VOBUのv o b u \_ e \_ p t mと同じ。

【0074】

(11) F W D I : 前方向サーチ情報。このVOBUの属するVOB内で最大

2分先までに位置する各VOBUの位置情報である。VOBに属する全VOBUのNV\_PCK\_LBNから求めることができる。

【0075】

(12) BWDI : 後方向サーチ情報。このVOBUの属するVOB内で最大2分前までに位置する各VOBUの位置情報である。VOBに属する全VOBUのNV\_PCK\_LBNから求めることができる。

【0076】

(13) A\_SYNCA : VOBU情報のa\_syncaと同じ。

【0077】

(14) VOBU\_VOB\_IDN : ビデオタイトルの先頭からのVOBの通し番号。記録開始からオーディオビデオエンコーダ101が生成したVOB数をカウントすることで求めることができる。

【0078】

なお、上記のナビゲーションデータのパラメータのうちNV\_PCK\_SCR、NV\_PCK\_LBN、VOBU\_S\_PTM、VOB\_S\_PTM、BWDIは、オーディオビデオエンコーダ101でVOBUを構成した時点で求めることが可能である。これは過去のVOBUのパック数、再生時刻情報をオーディオビデオエンコーダ101が記憶しておくことでこれらのパラメータを求めることが可能であるからである。また、VOBU\_VOB\_IDNについてもオーディオビデオエンコーダ101で求めることが可能である。これは記録開始時からオーディオビデオエンコーダ101が分割して構成したVOB数を数えることで求めることができる。

【0079】

また、VOBU\_E\_PTM、VOBU\_EA、VOBU\_1STREF\_EA、VOBU\_2NDREF\_EA、VOBU\_3RDREF\_EAは、オーディオビデオエンコーダ101において1VOBUのデータを蓄積するメモリを備えて、圧縮ストリームの出力を1VOBUだけ遅延させることによりオーディオビデオエンコーダ101で生成することが可能である。これらのナビゲーションデータは1VOBUのデータを解析することで生成することが可能であるからで



ある。

#### 【0080】

以上のようにオーディオビデオエンコーダ101でナビゲーションデータの一部を求める場合は、VOBUの先頭に仮のナビゲーションパックを挿入すれば良い。仮ナビゲーションパックはオーディオビデオエンコーダ101で生成したこれらのナビゲーションデータを書き込む。そして、システムコントローラ105ではオーディオビデオエンコーダ101が生成したナビゲーションデータ以外のナビゲーションデータを生成し、記録バッファメモリ102に蓄積されている間に完全なナビゲーションパックを構成するのである。こうすることでシステムコントローラ105の処理量を削減することが可能となる。

#### 【0081】

但し、VOBUのVOB内の位置を特定するための情報、およびVOBの再生終了時刻情報を求めるための情報は少なくともVOBU属性情報として必要である。これらはVOB\_\_E\_\_PTM、FWDIを求めるために用いられる情報であるが、VOB\_\_E\_\_PTM、FWDIはVOBが確定するまで求めることができない。従って、記録バッファメモリ102にVOBを蓄積している間にシステムコントローラ105が求める。上記の例では、VOBUのVOB内の位置を特定するための情報としてVOBUのパック数をVOBU属性情報としている。また、上記の例ではVOBの再生終了時刻情報を求めるための情報として、VOBUの再生開始時刻情報とVOBUのフレーム数とをVOBU属性情報としている。

#### 【0082】

次に図2を用いて実施の形態1におけるオーディオビデオエンコーダ101を詳細に説明する。図2はオーディオビデオエンコーダ101を説明するためのブロック図である。図2のオーディオビデオエンコーダ101は、各構成手段の制御、および外部手段との通信制御を行うエンコーダ制御部201、ビデオ符号化器202、オーディオ符号化器203、システムエンコーダ204、VOBU構成部205、VOBU情報抽出部206、VOBサイズ検出部207、VOB構成部208から構成され、DVDビデオ規格のビデオオブジェクト（VOB）構造をもった圧縮ストリームを出力する。

## 【0083】

ビデオ符号化器202は入力されたビデオ信号を圧縮符号化処理しビデオストリームを出力する。ここではMPEG符号化方式によって圧縮符号化処理する。なお、図13においてMPEG符号化方式におけるGOP構造、各フレームの符号化タイプの例を示している。オーディオ符号化器203は入力されたオーディオ信号を符号化処理し、オーディオストリームを出力する。オーディオ符号化器203はドルビーAC3符号化方式、MPEG音声符号化方式などにより圧縮符号化処理した符号化データを出力しても構わないし、リニアPCMなどの非圧縮の符号化データを出力しても良い。

## 【0084】

システムエンコーダ204はビデオストリームおよびオーディオストリームを多重化処理する。ここでは、システムエンコーダ204はビデオストリームおよびオーディオストリームをパケット化、パック化してビデオパック、オーディオパックを生成して多重化し、MPEGシステム符号化方式に適合して多重化を行う。ここではパックのサイズを2048バイトとする。

## 【0085】

次にVOBU構成部205は多重化されたストリームをビデオオブジェクトユニット（VOBU）に分割する。各VOBUを構成要素であるビデオパックとGOPの関係は図4（g）で示した例と同様であり、1個以上のGOPのビデオデータからなる。なお、前記のシステムエンコーダ204において、VOBUのデータサイズが2048バイトの整数倍になるようにパディング処理を行いパック化する必要がある。また、VOBUに含まれるビデオデータの再生時間が0.4秒以上、1.0秒以下になるようにVOBUを構成する。また、ビデオのGOPデータを基準にVOBU分割された多重化ストリームに含まれるオーディオパックとオーディオフレームの符号化データとの関係は図4（h）で示した例と同様である。

## 【0086】

VOBU情報抽出部206は構成した各VOBUの属性情報を検出する。検出したVOBU属性情報はエンコーダ制御部201、システムバス107を介して

システムコントローラ105に通知される。VOBU属性情報については前述したのと同様である。

【0087】

なお、VOBU構成部205において、仮のナビゲーションパックを生成し、システムエンコーダ204において仮ナビゲーションパックを挿入しても良い。ナビゲーションパックのPCIデータおよびDSIデータはVOBの構成が確定するまでは求めることができない。しかし、あらかじめ決まった固定のナビゲーションデータはオーディオビデオエンコーダ101で生成することは容易であるからである。また、前述したように過去のVOBU属性情報を記憶しておき、記憶したVOBU属性情報により求めることができるナビゲーションデータを生成して仮ナビゲーションパックとして挿入しても良い。

【0088】

VOBサイズ検出部207は、VOBを構成するVOBU群のデータサイズを累積加算してVOBのデータサイズを検出する。VOB構成部208は構成しつつあるVOBのデータサイズが所定のしきい値Mを超えたことを検出すると、VOBの最終VOBUを決定してVOBを閉じる。最終VOBU以降のVOBUは新たなVOBとして構成を始める。最終VOBUを記録バッファ102に入力し終わると、システムコントローラ105に対して最終VOBU通知を行う。最終VOBU通知はエンコーダ制御部201がシステムバス107を介してシステムコントローラ105に通知される。

【0089】

なお、VOB構成部208は構成しつつあるVOBのデータサイズが所定のしきい値Mを超えた時点のVOBUを最終VOBUとするのが望ましいが、しきい値Mを超えたことを検出してから、最終VOBUの決定までに多少の遅延が発生しても構わない。この遅延に関しては記録バッファメモリ102のメモリサイズに影響する。記録バッファメモリ102のメモリサイズの決定方法については後述する。

【0090】

次に図3を用いて実施の形態1におけるシステムコントローラ101について

詳細に説明する。図3はシステムコントローラ101におけるナビゲーションパックの挿入を処理に関する動作を説明するためのブロック図である。ナビゲーションパックの挿入処理手段は記録バッファデータ読取り部301、VOBU制御部302、ナビゲーションデータ生成部303、ナビゲーションパック書込み部304から構成される。

【0091】

VOBU制御部302はオーディオビデオエンコーダ101から通知されるVOBU属性情報を記憶する。少なくとも1つのVOB分のVOBU属性情報を記憶する。VOBの最終VOBUはオーディオビデオエンコーダ101から通知される最終VOBU通知により認識すれば良い。ナビゲーションパック生成部303は、最終VOBUの通知を受信するとVOBに属するVOBU属性情報からナビゲーションパックのナビゲーションデータをする。VOBU属性情報を用いてナビゲーションデータを生成する方法は前述したのと同様である。例えば、VOBU属性情報のVOBUサイズ(vobu\_\_ea)からVOBU\_\_EA、NV\_\_PCK\_\_LBNを求める。

【0092】

記録バッファデータ読取り部301は、VOBU属性情報に含まれる各VOBUのパック数をもとに記録バッファメモリ102中のVOBU先頭パックのアドレスを求める。各パックのデータサイズは2048バイトであるから、記録開始時のアドレスをオフセットアドレスとすればVOBU先頭パックのアドレスを求めることは可能である。

【0093】

ナビゲーションパック書込み部304は生成したナビゲーションデータによりナビゲーションパックを構成し、記録バッファメモリ102内にあるVOBU先頭パックのアドレス位置に構成したナビゲーションパックを挿入する。なお、オーディオビデオエンコーダ101において仮ナビゲーションパックを挿入している場合は、ナビゲーションデータ生成部303によって生成したナビゲーションデータのみを仮ナビゲーションパック内の所定位置に書き込めば良い。

【0094】

以上のように、本発明の実施の形態1によれば、記録バッファメモリ102のデータサイズに依存した遅延は発生するがリアルタイムにナビゲーションパックを挿入して記録メディアに記録することが可能になる。従って、高速データサーチが容易な記録フォーマットであるDVDビデオ規格に適合した記録フォーマットの記録メディアをリアルタイムに生成することが可能である。

【0095】

なお、DVDビデオ規格では図4(a)で示したように、各ビデオタイトルの管理情報などVMG40aも記録する必要がある。このVMG40aはオーディオビデオエンコーダ101が通知するVOBU属性情報等を用いて、システムコントローラ105が生成し記録メディア106の所定位置に記録される。

【0096】

なお、オーディオビデオエンコーダ101は、可変レート制御圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。可変レート制御圧縮符号化方式では各VOBUのサイズ(パック数)は入力信号によって可変となるが、本発明の実施の形態1によれば、各VOBUのパック数をシステムコントローラ105に通知しているため、ナビゲーションパックを生成することが可能である。可変レート制御圧縮符号化方式は入力されるビデオ信号の符号化に対する難易度にしたがったビットレートで圧縮符号化処理するため、平均レートを低く抑えても、高画質の映像を得ることができる。従って、限られた記録容量の記録メディアにおいて、高画質の映像の長時間記録を可能とする。

【0097】

なお、可変レート圧縮符号化方式はオーディオ信号に対しても行っても同様であり、高音質のオーディオ信号を長時間記録することが可能となる。なお、可変レート圧縮符号化方式は、入力される信号の所定期間の符号化難度を検出し、符号化難度に従って割当てビット量を決定し、求めた割当てビット量に従って入力される信号を符号化処理する。

【0098】

なお、オーディオビデオエンコーダ101が1つビデオタイトルに対して分割するVOB数の最大値を所定値Nとして制限する。このように最大VOB数を制

限することで、VOBの管理テーブルの上限を決めることでVOB管理テーブル用のメモリサイズを制限でき、かつVOBの管理が容易に行うことが可能となる。

# 【0099】

DVDビデオ規格では1つのビデオタイトルにおけるセルの数の最大値は255と制限されている。VOBは少なくとも1つのセルからなるため、結果的にVOBの最大値は255に制限される。従って、ここでは $N=255$ とすれば良い。なお、1つのビデオタイトルの記録において、VOBの個数が最大数 $N$ に達した時点で記録を停止すれば良い。こうすることで所定の最大VOB数を超えることなく記録することが可能である。

# 【0100】

なお、VOBの個数が最大数に達した時点で記録を停止するには、オーディオビデオエンコーダ101がVOBの個数を監視しても良いし、システムコントローラ105において最終VOBU通知をカウントすることによりVOBの個数を監視しても良い。VOB数が最大値に達するとシステムコントローラ105が記録停止コマンドを各構成手段に通知し記録を停止すれば良い。

# 【0101】

また、1つのビデオタイトルの記録において、VOBの個数が最大数に達した時点でビデオタイトルを終了させ、引き続き新たなビデオタイトルとして記録を続けても良い。つまり、ビデオタイトルを分割する。こうすることで記録を中断することなく、VOB数の最大値を超えることなく記録することができる。ビデオタイトルの分割はシステムコントローラ105によって行えば良い。

# 【0102】

なお、記録バッファメモリ102のメモリサイズ $B$ は、記録メディア106の記録容量、およびビデオタイトルに含まれるVOBの最大数 $N$ によって規定しても良い。例えば、記録バッファメモリ102のメモリサイズを $b$ とすると、記録バッファメモリ102には少なくとも1つのVOBを蓄積する必要があるため、VOBの最大データサイズは $b$ となる。

# 【0103】

従って、1つのビデオタイトルの最大データサイズVは、ビデオタイトルのVOB数を最大値Nとして、

$$V = N \times b$$

となる。ここで、記録メディア106の記録容量をCとすると、

$$C > V$$

の場合、つまり、1つのビデオタイトルを記録する場合に記録メディアの記録容量に達しないため、記録メディア106の一部の記録容量しか使用しないことになり、記録容量を有効に使用できない。従って、長時間のオーディオビデオデータを高画質、高音質に記録することは困難である。

#### 【0104】

一方、記録バッファメモリ102のメモリサイズを十分大きくすれば、記録メディア106の記録容量を有効に使用することが可能となるが、記録装置のコスト増加につながってしまうという問題が生じる。そこで、記録バッファメモリ102のメモリサイズBを、記録メディア106の記録容量C、VOB最大数Nを用いて、次のように計算する。

#### 【0105】

$$B = C / N$$

このようにして計算した記録バッファメモリ102にメモリサイズは、記録容量を全て使用して1つのビデオタイトルを記録するために最小限必要なメモリサイズである。従って、記録メディアの記録容量を無駄なく使用することができ、かつ、メモリサイズを最小限に決定することが可能となり記録装置のコスト削減が可能となる。記録メディアの記録容量を無駄なく使用することは、長時間のオーディオビデオデータを高画質、高音質に記録するにつながる。

#### 【0106】

なお、 $B = C / N$ で求めたメモリサイズは最低限必要な量であり、これに余裕量mを設けて記録バッファメモリ102のメモリサイズを決定すれば良い。つまり、メモリサイズ $B = C / N + m$ とすれば良い。余裕量mとしては、記録バッファメモリ102に少なくとも1つのVOBを蓄積するが、VOBのデータサイズのばらつきを考慮すれば良い。

【0107】

VOBは前述したようにVOBサイズが所定のしきい値Mを越えた時点でVOBの終端を決定しているが、VOBサイズはVOBU単位に検出しているためにばらつきが発生する。この最大ばらつきとしては1つのVOBUがとりうる最大データサイズによって決まる。例えば、記録データレートの最高レートを $R_t$ とすると、VOBUの最大時間を $T$ とすると、最大VOBUサイズは $(R_t \times T)$ となり、最大ばらつきは $(R_t \times T)$ となる。ここで、DVDビデオ規格では、 $R_t = 10.08 \text{ Mbps}$ 、 $T = 1.0$ 秒である。

【0108】

また、VOBサイズがしきい値Mを超えたことを検出してから、最終VOBUとして決定するまでの遅延時間が発生することがある。遅延時間内に発生するデータ量もVOBサイズのばらつき要因となる。この遅延時間を $d$ とすると、発生する最大データサイズは、最大記録データレート $R_t$ を用いて、 $(R_t \times d)$ として求められる。従って、余裕量 $m$ は、

$$m = R_t \times (T + d)$$

として求められる。

【0109】

以上のように、記録バッファメモリ102のメモリサイズ $B$ は、

$$B = C / N + R_t \times (T + d)$$

とすれば良い。なお、上記のように求めた記録バッファメモリ102のメモリサイズは最小値を規定したものであり、これ以上であっても構わない。

【0110】

なお、記録バッファメモリ102に蓄積されたVOBにナビゲーションパックを挿入した後に記録メディア106への記録を開始するが、記録処理を行っている間も連続的にオーディオビデオエンコーダ101からは圧縮ストリームが出力される。従って、新たに構成するVOBを蓄積しつつ、記録処理中のVOBを蓄積する必要がある。従って、記録処理に要する時間分のVOBデータを蓄積することができるだけのメモリサイズの余裕を持たせる必要がある。また、ナビゲーションパックの挿入処理時間も考慮する必要がある。ナビゲーションパックの挿



入処理時間は記録処理時間の一部として考えることができる。

【0111】

また、記録バッファメモリ102のメモリサイズは、ビデオタイトルの記録データサイズによって決定しても良い。ビデオタイトルの記録データサイズは記録レートおよび記録時間によって求まる。前述したように、例えば、記録バッファメモリ102のメモリサイズをbとすると、記録可能な1つのビデオタイトルの最大データサイズVは、ビデオタイトルのVOB数を最大値Nとして、

$$V = N \times b$$

である。ここで、記録可能な最大データサイズVよりも、記録しようとしている記録データサイズDが大きい場合は記録することができない。

【0112】

一方、記録バッファメモリ102のメモリサイズを十分大きくすれば、記録可能な最大データサイズVは大きくなるが、記録装置のコスト増加につながってしまうという問題が生じる。そこで、記録バッファメモリ102のメモリサイズBを、記録データサイズD、VOB最大数Nを用いて、次のように計算する。

【0113】

$$B = D / N$$

このようにして計算した記録バッファメモリ102にメモリサイズは、記録データサイズDを記録すること可能な最小限必要なメモリサイズである。従って、メモリサイズを最小限に決定することが可能となり記録装置のコスト削減が可能となる。なお、 $B = D / N$ で求めたメモリサイズは最低限必要な量であり、これに余裕量mを設けて記録バッファメモリ102のメモリサイズを決定すれば良い。つまり、メモリサイズ $B = D / N + m$ とすれば良い。余裕量mについては前述したのと同様である。

【0114】

なお、オーディオビデオエンコーダ101におけるVOB分割のためのしきい値Mは、ビデオタイトルの最大VOB数と記録メディア106によって決定しても良い。生成されるVOBサイズはおおよそしきい値Mと等しくなる。従って、1つのビデオタイトルの最大VOB数をNとするとビデオタイトルの最大データ

サイズは  $(M \times N)$  となる。記録メディア 106 の記録容量を  $C$  とすると、しきい値  $M$  は

$$M = C / N$$

とする。このようにして計算したしきい値  $M$  は、記録容量を全て使用して 1 つのビデオタイトルを記録するために必要な最小値となる。しきい値  $M$  が  $C / N$  よりも小さくすると 1 つのビデオタイトルの最大データサイズが記録メディア 106 の記録容量を下回るため記録容量を余ることになり記録メディア 106 を有効に使用することができない。また、しきい値  $M$  が  $C / N$  よりも十分に大きいと記録メディア 106 の記録容量を有効に使用できるが、VOB サイズが大きくなるため記録バッファメモリ 102 のメモリサイズを大きくする必要があり、記録装置のコストアップにつながる。従って、しきい値  $M$  は  $C / N$  として求めることが最も効率が良い。

#### 【0115】

また、オーディオビデオエンコーダ 101 における VOB 分割のためのしきい値  $M$  は、ビデオタイトルの記録データサイズによって決定しても良い。ビデオタイトルの記録データサイズは記録レートおよび記録時間によって求められる。1 つのビデオタイトルの最大 VOB 数を  $N$ 、記録データサイズを  $D$  とすると、しきい値  $M$  は、

$$M = D / N$$

とする。このようにして計算したしきい値  $M$  は、データサイズ  $D$  の記録データを記録するために必要な最小値となる。しきい値  $M$  が  $D / N$  よりも小さくすると記録可能なデータサイズが記録データサイズ  $D$  を下回るため記録できない。また、しきい値  $M$  が  $D / N$  よりも十分に大きいと記録可能なデータサイズは大きくできるが、VOB サイズが大きくなるため記録バッファメモリ 102 のメモリサイズを大きくする必要があり記録装置のコストアップにつながる。従って、しきい値  $M$  は  $D / N$  として求めることが最も効率が良い。

#### 【0116】

なお、オーディオビデオエンコーダ 101 における VOB 分割のためのしきい値  $M$  は、記録バッファメモリ 102 のメモリサイズによって規定すれば良い。記

録バッファメモリ102に少なくとも1つのVOBを蓄積するため、記録バッファメモリ102のメモリがオーバーフローすることないように決定する。また、オーディオビデオエンコーダ101におけるVOB分割のためのしきい値Mを決定してからしきい値Mに応じて、記録バッファメモリ102のメモリサイズを決定しても良い。

【0117】

なお、ユーザー等により任意の時間に記録停止コマンドが発行されると、オーディオビデオエンコーダ101は構成過程にあるVOBUをVOBの最終VOBUとして通知し、当該VOBの記録を完了して記録終了するとしても良い。この場合、VOBサイズはVOB分割のためのしきい値Mよりも十分小さい場合もあるが、各VOBUの属性情報の通知、および最終VOBU通知をシステムコントローラ105に行っているため、VOBのデータサイズに関らずナビゲーションデータを生成することが可能である。このように構成することにより、リアルタイムにDVDビデオ規格に適合した記録フォーマットで記録しつつ、任意の時間で記録停止を行うことが可能となる。

【0118】

なお、DVDビデオ規格ではVOBの最終VOBUのビデオ再生時間は0.4秒以上、1.2秒以下であることが規定されている。従って、1つのVOBUはNTSCでは少なくとも12フレームを必要とする。従って、記録停止コマンドを通知した時点で最終のVOBUのフレーム数が12フレームに満たない場合は、最終VOBUのフレーム数が少なくとも12フレームになるように符号化処理を続けた後、符号化処理を停止し、最終VOBUの記録が完了した時点で記録処理を停止しても良い。

【0119】

図14を用いて符号化処理の停止タイミングを説明する。図14はビデオフレームの時間的な流れを示す。図14において、I3、I18はIフレームであり、P-1、P6、P9、P12、P15はPフレームを示す。また、B-2、B1、B2、B4、B5、B7、B8、B10、B11、B13、B14、B16、B17、B19、B20はBフレームを示す。B1フレームをVOBU140

0の先頭フレームとする。

【0120】

ここで、記録停止コマンドがB10フレームの直前に通知されたとする。記録停止コマンドに従ってB10フレームを最終フレームとして記録を停止すると最終VOBU1400のフレーム数は10フレームとなり0.4秒に満たないことになる。そこで、P15フレームを最終フレームとして記録を停止する。これにより最終VOBU1400のフレーム数は15フレームとなるため、DVDビデオ規格のVOBUの最小再生時間である0.4秒を超えることになる。なお、ここではVOBUが15フレームに達したところで停止するとしたが、最終VOBUの再生時間が0.4秒以上、1.2秒以下であればいくらかでも構わない。

【0121】

なお、本発明の実施の形態1として図1、図2、図3のブロック図を用いて映像記録装置の構成を説明したが、ソフトウェアで構成することも可能である。この場合、構成手段は演算プロセッサのプログラムによって実現される。プログラムは半導体メモリ、あるいは光ディスク、磁気ディスクなどの記録メディアに記憶される。

【0122】

(実施の形態2)

図5は本発明の実施の形態2による映像記録方法を説明するためのフローチャートである。実施の形態2の映像記録方法は、録画スタートコマンドを受信すると録画スタート処理501が開始される。録画スタート処理501後は、オーディオビデオ信号の圧縮符号化処理502が開始される。圧縮符号化処理502は入力されるオーディオビデオ信号の所定期間の信号を所定の圧縮符号化方式でデータ圧縮を行い、圧縮ストリームを生成する。

【0123】

次に、圧縮ストリームの記録処理503が行われる。記録処理503は得られた圧縮ストリームを記録媒体に記録を行う。次に録画停止コマンドが通知されているかの録画終了判断処理504を行う。録画終了判断処理504は録画停止コマンドが通知されていない場合は、圧縮符号化処理502に戻り、続いて入力さ

れるオーディオビデオ信号の圧縮符号化処理を行う。録画停止コマンドが発行されている場合は、録画停止処理505に移行し録画が終了する。

#### 【0124】

図6は実施の形態2におけるオーディオビデオ信号の圧縮符号化処理502のフローチャートである。まず、録画開始コマンドにより圧縮符号化処理のスタート処理601が開始され、オーディオビデオ信号の符号化処理602が行われる。符号化処理602は、入力されるビデオ信号およびオーディオ信号の各フレーム信号を符号化処理する。ここではビデオ信号はMPEG符号化方式によって圧縮符号化処理する。なお、オーディオ信号の符号化処理は、ドルビーAC3符号化方式、MPEG音声圧縮符号化方式でも何でも良く、また、コンパクトディスク等に記録されるリニアPCMのデータ符号としても構わない。なお、符号化処理の開始フレームはVOBUおよびVOBの先頭フレームである。

#### 【0125】

次に、ビデオ信号、オーディオ信号の各符号化データの多重化処理603を行う。多重化処理603はMPEGシステム符号化方式に適合してパケット化、パック化されて多重化を行う。次に符号化処理したビデオフレームがGOP最終であるかの判定604を行う。GOP最終フレームでないときは再び符号化処理602に戻る。GOP最終フレームである場合はVOBUの先頭から符号化したフレームの再生時間が0.4秒以上あるかの判定（VOBU終了判定）605を行う。0.4秒に満たない場合は符号化処理602に戻る。0.4秒以上である場合はVOBUの構成処理606を行う。VOBU構成処理606は多重化ストリームを分割しVOBUを構成する。

#### 【0126】

続いてVOBU属性情報の通知処理607を行う。VOBU属性情報の通知処理607はナビゲーションデータを生成するために必要なVOBU属性情報を検出しシステム制御処理部に通知する。なお、VOBU属性情報については実施の形態1で示したものと同様である。

#### 【0127】

次にVOBの先頭からのVOBUデータサイズ（パック数）を累積し、累積サ

イズが所定のしきい値Mを超えているかの条件判断（VOBサイズ判定）608を行う。しきい値Mを超えない場合は符号化処理602に戻る。しきい値Mを超える場合はVOB構成処理609を行う。VOB構成処理609はこのVOBUをVOBの最終VOBUとしてVOBを閉じる。次に最終VOBU通知610を行う。VOBの最終VOBUのデータを生成したことをシステム制御処理部に通知する。その後、符号化処理を終了するか条件判断処理611を行う。終了する場合は符号化処理の停止処理612を行い、終了しない場合は再び符号化処理602に戻る。

【0128】

以上のようにオーディオビデオ信号の圧縮符号化処理502はVOBU、およびVOBを生成すると同時にVOBU属性情報および最終VOBU通知をシステム制御処理部に行う。

【0129】

図9は圧縮ストリームの記録処理503に対する制御を行うシステム制御処理部のフローチャートを示しており、ナビゲーションデータを挿入する過程を示す。まず、録画スタートコマンドを受信すると録画スタート処理901を行う。録画スタート処理901は圧縮符号化処理502を開始させる。次に圧縮符号化処理502におけるVOBU属性情報通知607によってなされるVOBU属性情報の通知があったかの条件判断902を行う。VOBU属性情報の通知があるまで待ち続ける。VOBU属性情報の通知があるとVOBU属性情報の蓄積処理903を行う。次に最終VOBU通知があったかの条件判断904を行う。最終VOBU通知がない場合はVOBU属性情報の通知の有無に関する条件判断902に戻る。

【0130】

最終VOBU通知があった場合、ナビゲーションパック生成処理905を実行する。ナビゲーションパック生成処理905は蓄積したVOBU属性情報により各VOBUのナビゲーションパックを生成する。VOBU属性情報からナビゲーションデータを生成する方法については、実施の形態1と同様である。次にナビゲーションパックの挿入処理906を行う。圧縮符号化処理502によって生成

されたVOBデータの各VOBUの先頭部にナビゲーションパックを挿入する。  
続いてVOB記録処理907を実行しVOBデータを記録メディアに記録する。  
最後に終了判断908を行い、録画終了時は録画停止909へ、録画終了でない  
場合はVOBU属性情報の通知有無の条件判断処理902に戻る。

#### 【0131】

以上のように実施の形態2の映像記録方法によれば、DVDビデオ規格に適合  
した記録フォーマット記録することが可能であり、高速データサーチの容易な記  
録フォーマットで記録することが可能である。

#### 【0132】

なお、VOB単位に記録することになるため少なくとも1つのVOBを記憶す  
るためのメモリが必要であるが、実施の形態1における記録バッファメモリ10  
2のメモリサイズと同様にメモリサイズを決定すれば、必要最小限のメモリサイ  
ズで実現することが可能である。なお、VOBを構成するためのしきい値Mは、  
実施の形態1におけるオーディオビデオエンコーダ101におけるVOBサイズ  
のしきい値と同様に決定すれば、VOBデータを蓄積するためのメモリについて  
必要最小限のメモリサイズで実現することが可能である。

#### 【0133】

なお、ビデオ信号は可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。  
実施の形態2ではVOBUの属性情報として各VOBUのデータサイズをシス  
テム制御処理部に通知するため、VOBUサイズが変動する可変レート符号化方  
式であっても、ナビゲーションデータを生成することが可能である。こうするこ  
とで、高品質長時間のビデオ信号を記録することが可能である。なお、オーディ  
オ信号についても可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。こ  
うすることで高音質長時間のオーディオ信号を記録することが可能である。

#### 【0134】

##### (実施の形態3)

次に本発明の映像記録方法に関する実施の形態3について説明する。実施の形  
態2の映像記録方法と同様であるが、圧縮符号化処理の手順が異なる。図7に圧  
縮符号化処理のフローチャートを示す。

【0135】

実施の形態2と異なり、符号化開始601がなされた直後に符号化処理の終了判定701がある。符号化開始直後は符号化処理602に流れ、以下、多重化処理603、GOP終了判定604、VOBU終了判定605、VOBU構成606、VOBU属性情報通知607、VOBサイズ判定608、VOB構成609、最終VOBU通知610は実施形態2と同様である。但し、GOP終了判定604、VOBU終了判定605、VOBサイズ判定608にて否と判定された場合、および最終VOBU通知610の後は、終了判定701に戻る。また、終了判定701によって符号化終了が判断されるとGOPの終了処理を伴う符号化処理702を行う。

【0136】

MPEG符号化方式ではBフレームでは終了することができず、PフレームまたはIフレームで終了する必要がある。Bフレームは両方向のフレーム間予測を行うためBフレームより後に必ず参照フレームとなるフレーム、すなわちIフレームまたはPフレームが存在するからである。従って、GOP終了処理においてフレームタイプの変更を行うか、あるいはPフレームあるいはIフレームが来るまで符号化処理を続ければ良い。なお、MPEG符号化方式ではBフレーム符号化処理を行うため、必ず入力されるフレームに対して数フレームの遅延して符号化処理が開始される。従って、停止通知を受けたタイミングに入力されたフレームが符号化開始されるまでに遅延があるため符号化タイプの変更を行うことは可能である。例えば遅延量は4フレームとすれば良い。

【0137】

次に、符号化処理702の後は、以下、多重化処理603、VOBU構成処理606、VOBU属性情報通知607、VOB構成609、最終VOBU通知610を実行した後に停止612する。実施の形態3によれば、最終のVOBサイズはしきい値Mとは大きく異なることがあるがVOBを構成するVOBUの属性情報をシステム制御処理部に通知しているので、システム制御処理部においてナビゲーションパックを生成することが可能となる。以上のように構成することで任意のタイミングでの録画停止が可能であり、かつ、高速データサーチの容易な



記録フォーマットで記録することが可能となる。

【0138】

なお、ビデオ信号は可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。実施の形態2ではVOBUの属性情報として各VOBUのデータサイズをシステム制御処理部に通知するため、VOBUサイズが変動する可変レート符号化方式であっても、ナビゲーションデータを生成することが可能である。こうすることで、高品質長時間のビデオ信号を記録することが可能である。なお、オーディオ信号についても可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。こうすることで高音質長時間のオーディオ信号を記録することが可能である。

【0139】

(実施の形態4)

次に、本発明の映像記録方法の実施の形態4について説明する。実施の形態2の映像記録方法と同様であるが、圧縮符号化処理の手順が異なる。図8に圧縮符号化処理のフローチャートを示す。実施の形態4の映像記録方法はVOBU属性情報の通知処理607の後で終了判定801がある。従って、常にVOBUを構成した後で停止コマンドの通知があったかを判定することで、VOBU単位に録画停止を行うものである。

【0140】

VOBU単位に終了判定801を行い、終了でない場合はVOBサイズ判定608を行い最終VOBUとするかの判定する。最終VOBUとしない場合は符号化処理602に戻り、最終VOBUとする場合はVOB構成609、最終VOBU通知610を実行し、符号化処理602に戻る。また、終了判定801において終了である場合は、そのVOBUを最終VOBUとするVOBを構成する処理609を行い、最終VOBU通知610をした後、停止612する。実施の形態4によれば、0.4秒以上で構成したVOBU単位に停止処理を行うので、DVDビデオ規格に適合した記録フォーマットで記録することが可能となる。また、録画停止コマンドを発行して停止する遅延を最大0.4秒に抑えることが可能となる。

【0141】

なお、ビデオ信号は可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。実施の形態2ではVOBUの属性情報として各VOBUのデータサイズをシステム制御処理部に通知するため、VOBUサイズが変動する可変レート符号化方式であっても、ナビゲーションデータを生成することが可能である。こうすることで、高品質長時間のビデオ信号を記録することが可能である。なお、オーディオ信号についても可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。こうすることで高音質長時間のオーディオ信号を記録することが可能である。

## 【0142】

## (実施の形態5)

次に、本発明の映像記録方法の実施の形態5について説明する。実施の形態2の映像記録方法と同様であるが、圧縮符号化処理の手順、およびシステム制御処理部における記録処理制御手順が異なる。図10に圧縮符号化処理のフローチャート、図11にシステム制御処理部の記録処理制御のフローチャートを示す。

## 【0143】

まず、図10を用いて圧縮符号化処理について説明する。まず、符号化開始処理1101が実行された後、VOBUの先頭フレームであるかの判定1102を行う。符号化開始直後はVOBU先頭フレームである。VOBU先頭フレームである場合は、仮ナビゲーションパックの生成処理1103を実行する。仮ナビゲーションパックは固定のパラメータなどVOBUの先頭フレームを符号化する前に確定することができるパラメータを記載したパックである。仮ナビゲーションパックについては、実施の形態1に前述したの同様である。

## 【0144】

仮ナビゲーションパックの生成後は入力されるオーディオビデオ信号の符号化処理1104を実行する。なお、VOBU先頭フレームでない場合も符号化処理1104が実行される。符号化データ生成されると多重化処理1105が実行される。多重化処理は実施の形態2の処理603と同様であるが、ここではVOBU先頭において仮ナビゲーションパックを合わせて多重化する。多重化した後のGOP終了判定1106、VOBU終了判定1107、VOBU構成処理1108、VOBU属性情報通知1109、VOBサイズ判定1110、VOB構成処

理1111、最終VOBU通知1112、終了判定1113、および停止処理1114は実施の形態2と同様である。

【0145】

なお、GOP終了判定1106、VOBU終了判定1107、VOBサイズ判定1110、および終了判定1113で否の場合はVOBU先頭判定1102に戻る。以上のように構成した圧縮符号化処理はVOBUの先頭に仮ナビゲーションパックを配置した圧縮ストリームを生成する。

【0146】

次に図11を用いてシステム制御処理部の記録処理制御を説明する。処理の流れは実施の形態2と同様であるが、最終VOBU通知の判定904をした後、通知があった場合にナビゲーションデータ生成処理1201を行い、ナビゲーションデータの挿入処理1202が異なる。前述したように実施の形態4の映像記録方法は、符号化処理段階で仮のナビゲーションパックを挿入しているために、システム制御処理部でナビゲーションパックを生成し挿入する必要はなく、システム制御処理部で生成する必要のあるナビゲーションデータのみを生成し、生成したデータのみを挿入し、ナビゲーションパックを完全化すれば良い。以下、各VOBUのナビゲーションパックが完全化するとVOBの記録を開始する。このよう構成することにより、システム制御処理部の処理量を削減し、かつ、高速データサーチが容易な記録フォーマットで記録すること可能となる。

【0147】

なお、ビデオ信号は可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。実施の形態2ではVOBUの属性情報として各VOBUのデータサイズをシステム制御処理部に通知するため、VOBUサイズが変動する可変レート符号化方式であっても、ナビゲーションデータを生成することが可能である。こうすることで、高品質長時間のビデオ信号を記録することが可能である。なお、オーディオ信号についても可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。こうすることで高音質長時間のオーディオ信号を記録することが可能である。

【0148】

(実施の形態6)

次に本発明の映像符号化方法の実施の形態6を説明する。実施の形態5の映像記録方法と同様であるが、システム制御処理部における記録処理制御手順が異なる。図12にシステム制御処理部の記録処理制御のフローチャートを示す。記録処理制御の手順は実施の形態5と同様であるが終了判定908した後、否と判定された場合に、録画開始から生成したVOB数が所定値Nを超えていることを判定する処理1301を行う。所定値Nを超えていない場合はVOBU属性上の通知判定902に戻る。

【0149】

所定値Nを超える場合はビデオタイトルを分割する処理1302を行う。ここで、所定値Nは1つのビデオタイトルの最大VOB数によって決まる値である。DVDビデオ規格では1つのビデオタイトルの最大VOB数は255と規定されている。従って、所定値Nは254となる。ビデオタイトルの分割処理1302は、ビデオタイトルの管理情報VMGを書き換えることで可能である。このように構成することにより、高速データサーチが容易な記録フォーマットで記録し、かつVOBの管理テーブルの上限を制限することができるため管理テーブル用のメモリサイズの低減、および管理を容易にすることが可能となる。

【0150】

なお、ビデオ信号は可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。実施の形態2ではVOBUの属性情報として各VOBUのデータサイズをシステム制御処理部に通知するため、VOBUサイズが変動する可変レート符号化方式であっても、ナビゲーションデータを生成することが可能である。こうすることで、高品質長時間のビデオ信号を記録することが可能である。なお、オーディオ信号についても可変レート圧縮符号化方式によって圧縮符号化しても良い。こうすることで高音質長時間のオーディオ信号を記録することが可能である。

【0151】

なお、本発明の実施の形態2から6までの映像記録方法において、VOBU属性情報通知の判定902、および最終VOBUの通知判定904について、前述したように周期的に判定を行うポーリング処理でも構わないし、VOBU属性情報通知および最終VOBU通知を割込み処理によって行ってもどちらでも構わな

い。

【0152】

なお、本発明の実施の形態2から6までの映像記録方法を用いた記録装置は実施の形態1の映像記録装置と同様に構成すれば良い。図1のオーディオビデオエンコーダ101、およびシステムコントローラ105の動作手順、および各構成手段の制御手順を本発明の記録方法に基づいて行えば良い。

【0153】

なお、本発明の実施の形態2から6までの映像記録方法はソフトウェアで構成することも可能である。この場合、構成手段は演算プロセッサのプログラムによって実現される。プログラムは半導体メモリ、あるいは光ディスク、磁気ディスクなどの記録メディアに記憶される。

【0154】

なお、リアルタイムにDVDに記録することを前提としてDVDビデオレコーディング規格が1999年9月にVer.1.0が発行されている。DVDビデオレコーディング規格ではリアルタイムな記録を前提としているため基本的に過去の情報のみを用いることによって、DVDビデオレコーディング規格に適合した記録フォーマットで記録することが可能である。特にDVDビデオ規格でのナビゲーションパックはない。そのため、DVDビデオレコーディング規格では前述したようなVOBデータをいったん蓄積してから記録するといったことは必要ない。つまり、記録バッファメモリ102のメモリサイズはDVDビデオ規格での記録時に比べて小さくすることが可能である。例えば、DVDビデオ規格で記録する場合は記録バッファメモリサイズを大きくとって記録するが、DVDビデオレコーディング規格で記録する場合は記録バッファメモリサイズを小さく制限するとしても良い。

【0155】

ところで、記録メディアへの記録レートおよび記録メディアからの再生レートが、データレートよりも十分高い場合は、記録メディアに記録しながら再生をすること（同時録画再生）が可能となる。同時録画再生においては記録バッファメモリおよび再生バッファメモリが必要となる。DVDビデオレコーディング規格

での記録時において、記録バッファメモリを小さく制限し、記録処理に使用しないメモリ空間を再生処理に割り当てることで再生バッファメモリとして使用することができる。これによって同時録画再生を実現することが可能となる。

【0156】

なお、記録メディアの記録フォーマットとして、DVDビデオ規格に適合したフォーマットを例として説明したがこれは一例に過ぎず、これに限られるものではない。例えば、記録フォーマットとして、データ構造がVOBU、VOBといった構造をもち再生制御情報あるいはサーチ制御情報といった情報をVOBU毎に所定位置に配置する記録フォーマットであれば何でも構わない。

【0157】

なお、オーディオビデオ信号を記録するとしたが、これに限らず、オーディオ信号のみ、あるいはビデオのみを記録するとしても構わないし、また、オーディオビデオ以外の信号を記録するとしても構わない。なお、ビデオ信号の圧縮符号化方式として、MPEG符号化方式を例として説明したが、これ以外の圧縮符号化方式であっても構わない。

【0158】

なお、本発明は映像記録装置としたが、記録再生装置であっても構わない。なお、記録する記録メディアは光ディスク、あるいは磁気ディスクなど何でも構わない。なお、記録メディアは書き換え可能な記録メディアであっても構わないし、一回記録のみ可能な記録メディアであっても構わない。なお、記録メディアはDVD-RAMメディアであっても構わないし、DVD-Rメディアであっても構わない。

【0159】

なお、VOBのデータサイズによってVOBの分割を決定するとしたが、圧縮符号化レートとVOBの再生時間とによって決定しても良い。これは、符号化レートと再生時間をかけることによってVOBのサイズを求めることができるため、前述したVOBサイズによってVOB分割すること同様に実現できるからである。この場合、低い符号化レートの場合はVOBの時間を長くし、高い符号化レートの場合はVOBの時間を短くするようにし、VOBの再生時間に従ってVO

Bを分割するタイミングを決定する。

【0160】

【発明の効果】

以上のように本発明に係る映像記録装置は、ビデオ信号を符号化して得られる圧縮ストリームを記録媒体に記録する装置であって、ビデオ信号を圧縮符号化し圧縮ストリームを出力する符号化手段と、前記圧縮ストリームを蓄積する記録バッファメモリと、前記記録バッファメモリに蓄積された圧縮ストリームを記録媒体に記録する記録手段と、システム制御するシステム制御手段とを具備し、前記符号化手段は、所定時間範囲内のビデオ信号の圧縮ストリームをビデオオブジェクトユニット（VOBU）として構成し、複数の前記VOBUから構成されるVOBU群をビデオオブジェクト（VOB）として構成して圧縮ストリームを出力し、さらに前記VOBUに関するVOBU属性情報を検出し、前記システム制御手段は、前記VOBU属性情報から各VOBUの管理情報を生成し、前記記録バッファメモリに蓄積されたVOBを構成する各VOBUの前記管理情報を前記VOBの所定位置に挿入し、前記記録手段は、前記VOBUの管理情報が挿入されると順次前記記録バッファメモリから圧縮ストリームを読み出して記録媒体に記録する構成としたので、各VOBUのサーチ情報および再生制御情報であるナビゲーションパックをリアルタイムに挿入して記録媒体に記録することが可能になる。従って、高速データサーチが容易な記録フォーマットであるDVDビデオ規格に適合した記録フォーマットの記録メディアをリアルタイムに生成することができる。

【0161】

本発明によれば、請求項1記載の映像記録装置において、前記符号化手段はビデオ信号を可変レート制御圧縮方法により圧縮符号化する構成としたので、高画質長時間のビデオ信号を限られた容量の記録媒体に記録することが可能である。

【0162】

本発明によれば、請求項1記載の映像記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するVOBの最大個数を所定値Nに規定する構成としたので、VOBの管理テーブルの上限を制限でき、管理テーブル用のメモリサイズおよびVOBの管

理を容易にすることが可能となる。

【0163】

本発明によれば、請求項3記載の映像記録装置において、前記圧縮ストリームを構成する前記VOBの個数が前記所定値Nに達すると記録を停止する構成としたので、記録されるVOBの最大値をNに制限することができ、VOBの管理テーブルの上限を制限でき、管理テーブル用のメモリサイズおよびVOBの管理を容易にすることが可能となる。

【0164】

本発明によれば、請求項1記載の映像記録装置において、前記複数のVOB群からなるビデオタイトル(VTS)を構成して記録する手段を具備し、前記VTSに含まれる前記VOBの最大値を所定値nと規定し、前記圧縮ストリームを構成する前記VOBの個数が前記所定値nに達すると、異なるVTSとして記録を開始する構成としたので、ビデオタイトル内のVOBの最大値をNに制限することができ、VOBの管理テーブルの上限を制限でき、管理テーブル用のメモリサイズおよびVOBの管理を容易にすることが可能となる。

【0165】

本発明によれば、請求項3記載の映像記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズを記録する記録媒体の記録容量および前記所定値Nによって規定したので、記録媒体の記録容量を効率的に使用し、かつ記録バッファメモリのメモリサイズを最小限に制限することができ、記録装置のコスト削減ができる。

【0166】

本発明によれば、請求項3記載の映像記録装置において、前記記録バッファメモリのメモリサイズを記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定したので、記録データを確実に記録することができ、かつ記録バッファメモリのメモリサイズを最小限に制限することが可能となる。

【0167】

本発明によれば、請求項1記載の映像記録装置において、前記符号化手段は、前記VOBU群の総データサイズが所定値M以上になると前記VOBU群をVO



Bとするように構成したので、VOBのデータサイズをおおよそ前記Mにそろえることができ、記録バッファメモリのメモリサイズを前記所定値Mに基づいて適切に決定することができる。

【0168】

本発明によれば、請求項8記載の映像記録装置において、前記所定値Mを前記記録バッファメモリのメモリサイズによって規定したので、記録バッファメモリに少なくとも1つのVOBを蓄積することができるように所定値Mを決定すれば、記録バッファメモリ中に各VOBUのナビゲーションデータを挿入することができるため、高速データサーチの容易な記録フォーマットで記録することが可能となる。

【0169】

本発明によれば、請求項8記載の映像記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するVOBの最大個数を所定値Nとし、前記所定値Mを記録する記録媒体の記録容量および前記所定値Nによって規定するようにしたので、記録媒体の記録容量を効率的に使用する前記所定値Mを決定することができ、所定値Mによって決定される記録バッファメモリのメモリサイズを最小限に制限することができ記録装置のコスト削減ができる。

【0170】

本発明によれば、請求項8記載の映像記録装置において、前記圧縮ストリームを構成するVOBの最大個数を所定値Nとし、前記所定値Mを記録するデータサイズおよび前記所定値Nによって規定するようにしたので、前記データサイズの記録データを記録することができる前記所定値Mを決定することができ、所定値Mによって決定される記録バッファメモリのメモリサイズを最小限に制限することができ記録装置のコスト削減ができる。

【0171】

本発明によれば、請求項1記載の映像記録装置において、前記符号化手段は、前記VOBUのデータサイズに関する情報、あるいは、VOB内の前記VOBUの位置に関する情報、あるいは、前記VOBUの再生時間に関する情報のうち、少なくとも1つを属性情報として検出する構成としたので、システムコントロー

ラ部において、ナビゲーションデータであるサーチ情報および再生制御情報を生成することができる。

【 0 1 7 2 】

本発明によれば、請求項 1 記載の映像記録装置において、前記システム制御手段は、VOBUの管理情報を各VOBUの先頭部に配置するように挿入する構成としたので、VOBU管理情報であるナビゲーションデータをVOBUデータの読み取りと同時に行うことができ、サーチ情報および再生制御情報を容易に認識することができる記録フォーマットで記録することが可能となる。

【 0 1 7 3 】

本発明によれば、請求項 1 記載の映像記録装置において、記録停止コマンドが通知されると、前記システム制御部は前記符号化手段に対して符号化停止を通知し、前記符号化手段は符号化停止を受信すると前記VOBUを構成した後に前記VOBを構成して記録終了する構成としたので、任意のタイミングで記録停止することが可能となる。

【 0 1 7 4 】

本発明に係る映像記録方法によれば、ビデオ信号を符号化して得られる圧縮ストリームを記録媒体に記録する方法であって、ビデオ信号を圧縮符号化して圧縮ストリームを生成する符号化処理部と、前記圧縮ストリームを蓄積する蓄積部と、蓄積された圧縮ストリームを記録媒体に記録する記録処理部と、システム制御するシステム制御処理部とから構成され、前記符号化処理部は、所定時間範囲内のビデオ信号の圧縮ストリームをビデオオブジェクトユニット（VOBU）として構成し、複数の前記VOBUから構成されるVOBU群をビデオオブジェクト（VOB）として構成して圧縮ストリームを生成し、さらに前記VOBUに関するVOBU属性情報を検出してシステム制御処理部に通知し、前記システム制御処理部は、前記VOBU属性情報から各VOBUの管理情報を生成し、前記蓄積部に蓄積したVOBを構成する各VOBUの前記管理情報を前記VOBの所定位置に挿入し、前記記録処理部は、前記VOBUの管理情報が挿入されると順次圧縮ストリームを読み出して記録媒体に記録する構成としたので、各VOBUのサーチ情報および再生制御情報であるナビゲーションパックをリアルタイムに挿入

して記録媒体に記録することが可能になる。従って、高速データサーチが容易な記録フォーマットであるDVDビデオ規格に適合した記録フォーマットの記録メディアをリアルタイムに生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1による映像記録装置を説明するためのブロック図

【図2】

実施の形態1による映像記録装置のオーディオビデオエンコーダを説明するためのブロック図

【図3】

実施の形態1による映像記録装置のシステムコントローラの記録処理制御を説明するためのブロック図

【図4】

(a) オーディオビデオストリームを記録媒体に記録する際の、ディスク上のデータ構造図

(b) ビデオタイトルのデータ構造図

(c) ビデオオブジェクトセットのデータ構造図

(d) ビデオオブジェクトのデータ構造図

(e) ビデオオブジェクトユニットのデータ構造図

(f) ナビゲーションパックのデータ構造図

(g) ビデオオブジェクトを構成するビデオパックを示す図

(h) ビデオオブジェクトを構成するオーディオパックを示す図

【図5】

本発明の実施の形態2による映像記録方法を説明するためのフローチャート

【図6】

実施の形態2による映像記録方法のオーディオビデオ信号の圧縮符号化処理を説明するためのフローチャート

【図7】

本発明の実施の形態3による映像記録方法のオーディオビデオ信号の圧縮符号

化処理を説明するためのフローチャート

【図 8】

本発明の実施の形態 4 による映像記録方法のオーディオビデオ信号の圧縮符号化処理を説明するためのフローチャート

【図 9】

実施の形態 2 による映像記録方法のシステム制御処理部の記録処理制御を説明するためのフローチャート

【図 10】

本発明の実施の形態 5 による映像記録方法のオーディオビデオ信号の圧縮符号化処理を説明するためのフローチャート

【図 11】

実施の形態 5 による映像記録方法のシステム制御処理部の記録処理制御を説明するためのフローチャート

【図 12】

本発明の実施の形態 6 による映像記録方法のシステム制御処理部の記録処理制御を説明するためのフローチャート

【図 13】

実施の形態 1 のビデオ符号化器の動作を説明するための模式図であり、1つのGOPを構成する複数のフレームを示す図

【図 14】

実施の形態 1 のビデオ符号化器の動作を説明するための模式図であり、1つのGOPを構成する複数のフレームと、停止コマンドの通知タイミング、およびビデオ符号化器が停止するタイミングを示す図

【符号の説明】

- 101 オーディオビデオエンコーダ
- 102 記録バッファメモリ
- 103 記録処理器
- 104 記録ヘッド
- 105 システムコントローラ

- 106 記録メディア
- 107 システムパス
- 108 ユーザーインターフェース部
- 201 エンコーダ制御部
- 202 ビデオ符号化器
- 203 オーディオ符号化器
- 204 システムエンコーダ
- 205 VOB U構成部
- 206 VOB U情報抽出部
- 207 VOB サイズ検出部
- 208 VOB 構成部
- 301 記録バッファデータ読み取り部
- 302 VOB U制御部
- 303 ナビゲーションデータ生成部
- 304 ナビゲーションパック書込み部
- 40a ビデオマネージャ (VMG) のデータ
- 40a1~40a3 VTS (1) ~VTS (3) のデータ
- 40b1 ビデオタイトル情報 (VTS I) のデータ
- 40b2 ビデオオブジェクトセット (VOBS) のデータ
- 40c1~40cn VOB (1) ~VOB (n) のデータ
- 40d1~40dm VOB U (1) ~VOB U (m) のデータ
- 40f ナビゲーションパックのデータ
- 40g1~40g4 ビデオパックのデータ
- 40h1~40g3 オーディオパックのデータ
- 40v1, 40v2 GOP1, GOP2のデータ
- 40v3 パディングデータ
- 40k1~40k4 オーディオフレームのデータ
- 501 録画スタート処理
- 502 オーディオビデオ信号の圧縮符号化処理

- 503 圧縮ストリームの記録処理
- 504 録画終了判定
- 505 録画終了処理
- 601 圧縮符号化処理のスタート処理
- 602, 702, 1104 オーディオビデオ信号の符号化処理
- 603, 1105 多重化処理
- 604, 1106 GOP終了判定
- 605, 1107 VOBU終了判定
- 606, 1108 VOBU構成処理
- 607, 1109 VOBU属性情報通知
- 608, 1110 VOBサイズ判定
- 609, 1111 VOB構成処理
- 610, 1112 最終VOBU通知
- 611, 701, 801, 908, 1113 終了判定
- 612, 1114 圧縮符号化処理の終了
- 901 録画スタート処理
- 902 VOBU属性情報の通知判定
- 903 VOBU属性情報の蓄積処理
- 904 最終VOBU通知判定
- 905 ナビゲーションパックの生成処理
- 906 ナビゲーションパックの挿入処理
- 907 VOBの記録処理
- 909 録画停止
- 1101 圧縮符号化処理のスタート処理
- 1102 VOBU先頭判定
- 1103 仮ナビゲーションパックの生成処理
- 1201 ナビゲーションデータの生成処理
- 1202 ナビゲーションデータの挿入処理
- 1301 VOB数判定

1302 タイトル分割処理

1400 VOB U

$F(j)$ ,  $F(j+9)$ ,  $F(k)$ ,  $F(k+12)$  フレーム内符号化フレーム (Iフレーム)

$F(j-3)$ ,  $F(j+3)$ ,  $F(j+6)$ ,  $F(k-3)$ ,  $F(k+3)$ ,  $F(k+6)$ ,  $F(k+9)$  前方向フレーム間予測符号化フレーム (Pフレーム)

$F(j-5)$ ,  $F(j-4)$ ,  $F(j-2)$   $F(j-1)$ ,  $F(j+1)$ ,  $F(j+2)$ ,  $F(j+3)$ ,  $F(j+4)$ ,  $F(j+7)$ ,  $F(j+8)$ ,  $F(k-5)$ ,  $F(k-4)$ ,  $F(k-2)$ ,  $F(k-1)$ ,  $F(k+1)$ ,  $F(k+2)$ ,  $F(k+4)$ ,  $F(k+5)$ ,  $F(k+7)$ ,  $F(k+10)$ ,  $F(k+11)$  両方向フレーム間予測符号化フレーム (Bフレーム)

$D(k)$ ,  $D(k+12)$  Iフレームの符号化データ

$D(k+3)$ ,  $D(k+6)$ ,  $D(k+9)$  Pフレームの符号化データ

$D(k-5)$ ,  $D(k-4)$ ,  $D(k-2)$ ,  $D(k-1)$ ,  $D(k+1)$ ,  $D(k+2)$ ,  $D(k+4)$ ,  $D(k+5)$ ,  $D(k+7)$ ,  $D(k+10)$ ,  $D(k+11)$  Bフレームの符号化データ

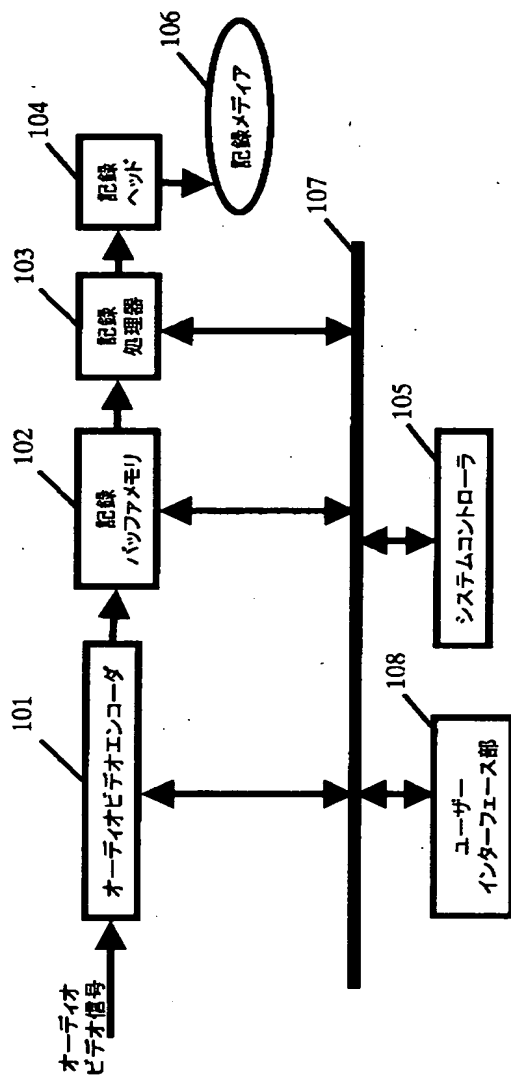
$B-2$ ,  $B1$ ,  $B2$ ,  $B4$ ,  $B5$ ,  $B7$ ,  $B8$ ,  $B10$ ,  $B11$ ,  $B13$ ,  $B14$ ,  $B16$ ,  $B17$ ,  $B19$ ,  $B20$  Bフレーム

$P-1$ ,  $P6$ ,  $P9$ ,  $P12$ ,  $P15$  Pフレーム

$I3$ ,  $I18$  Iフレーム

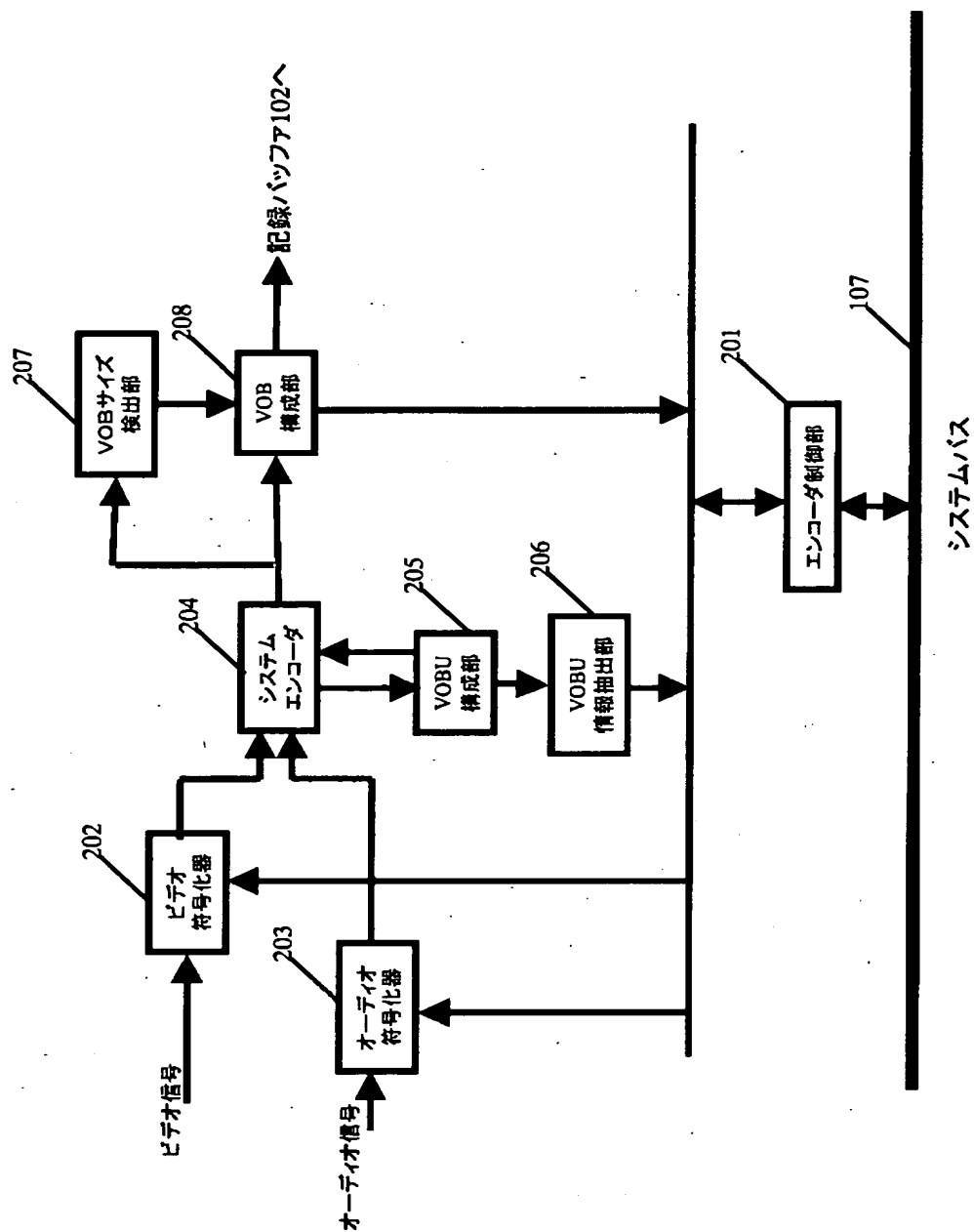
【書類名】 図面

【図 1】

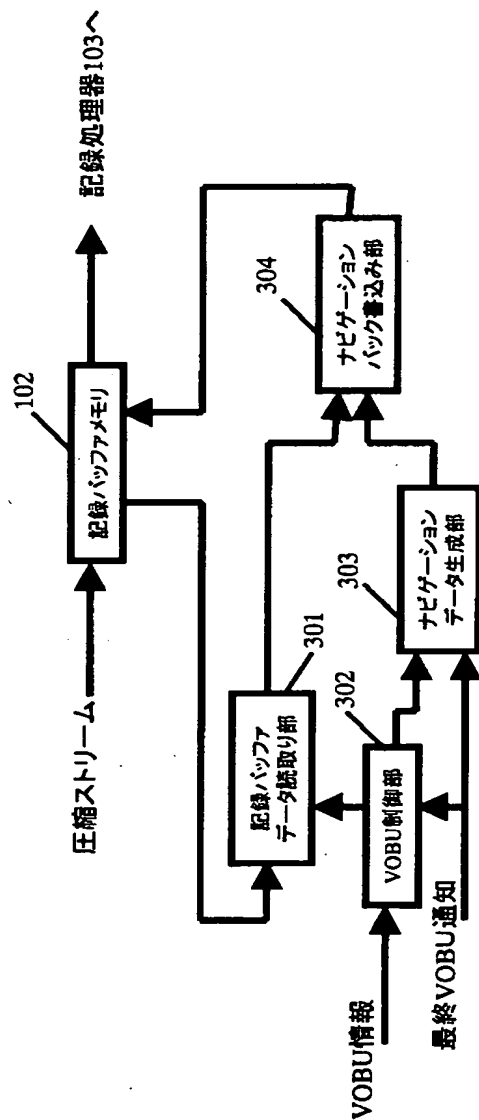




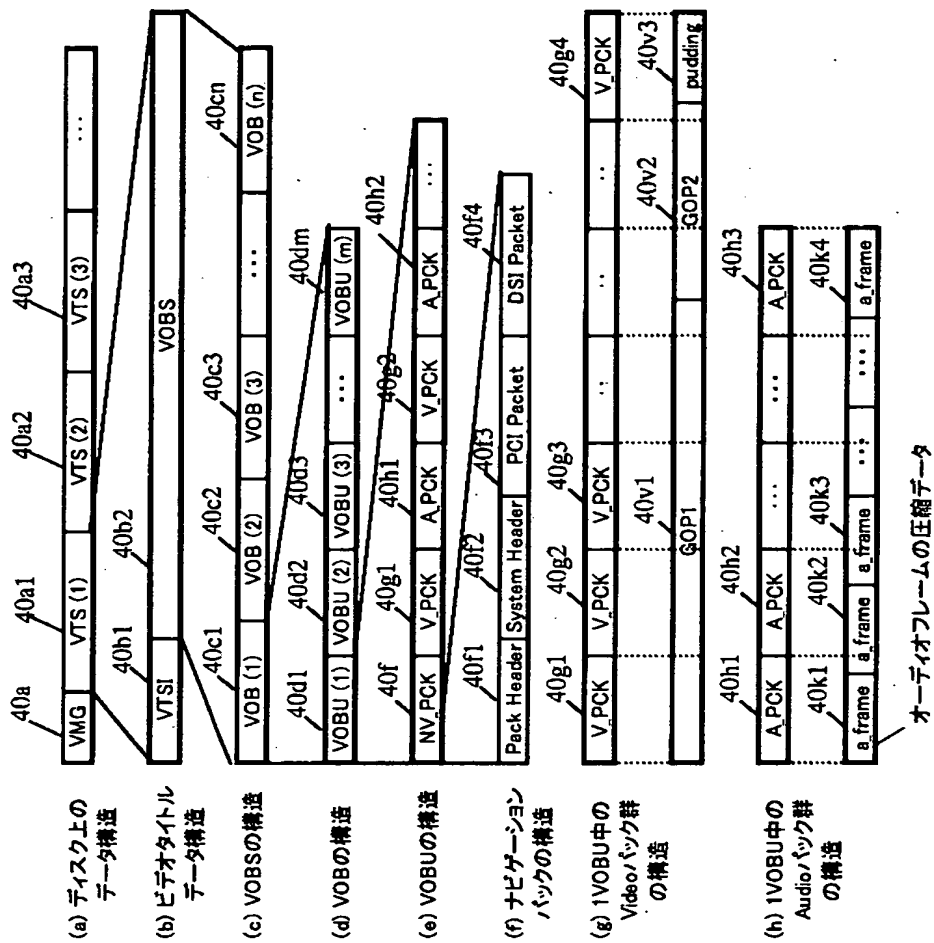
【図 2】



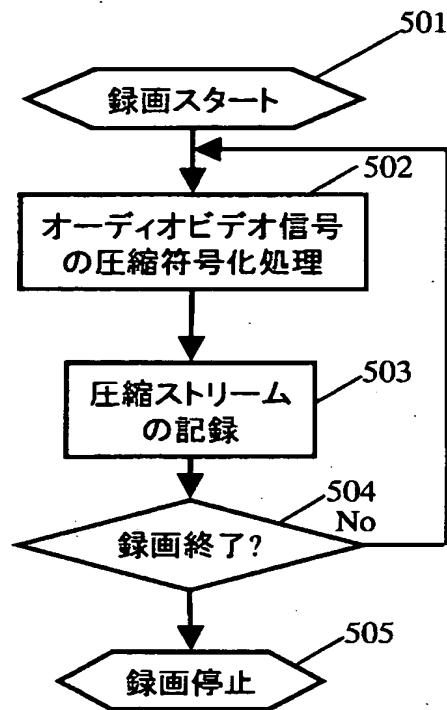
【図 3】



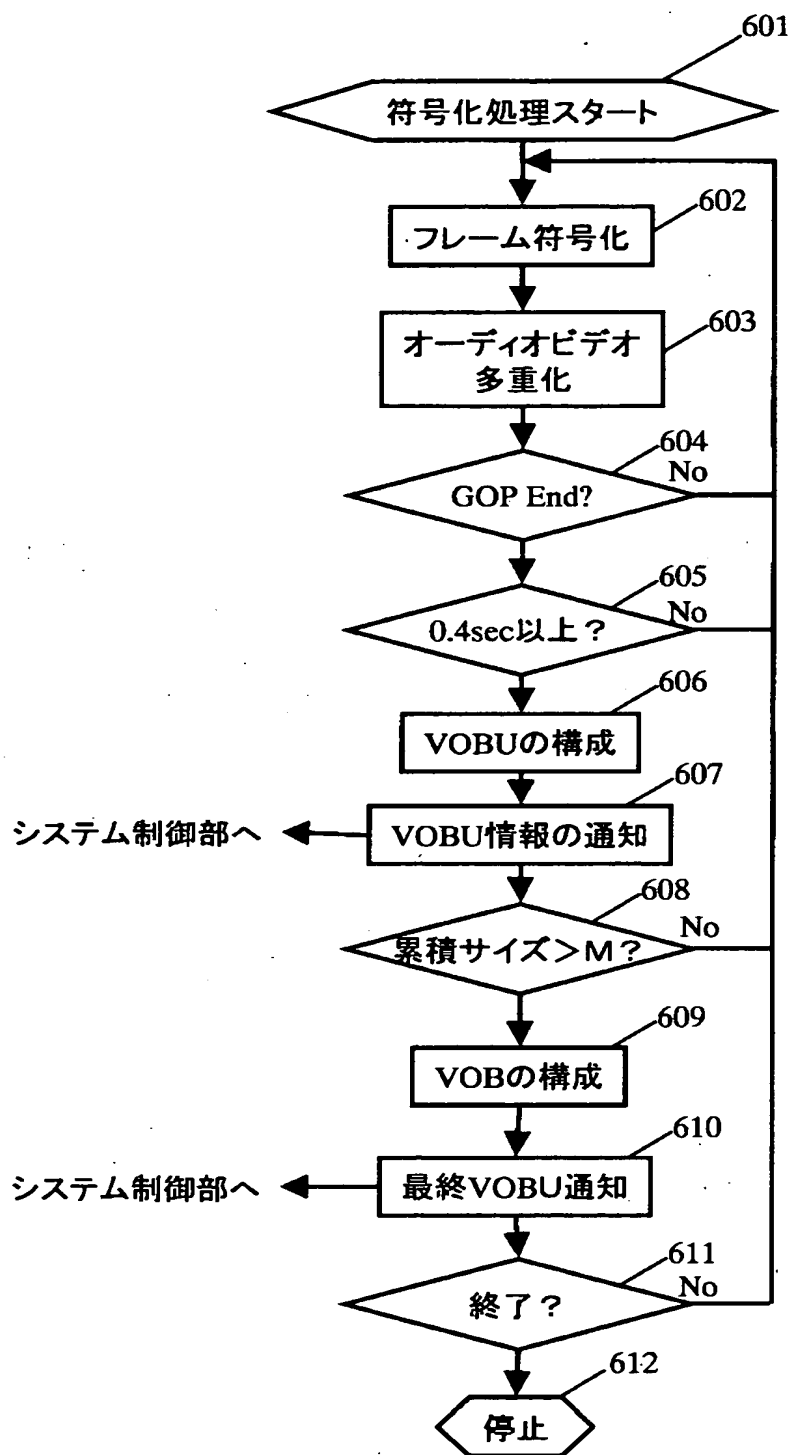
【図 4】



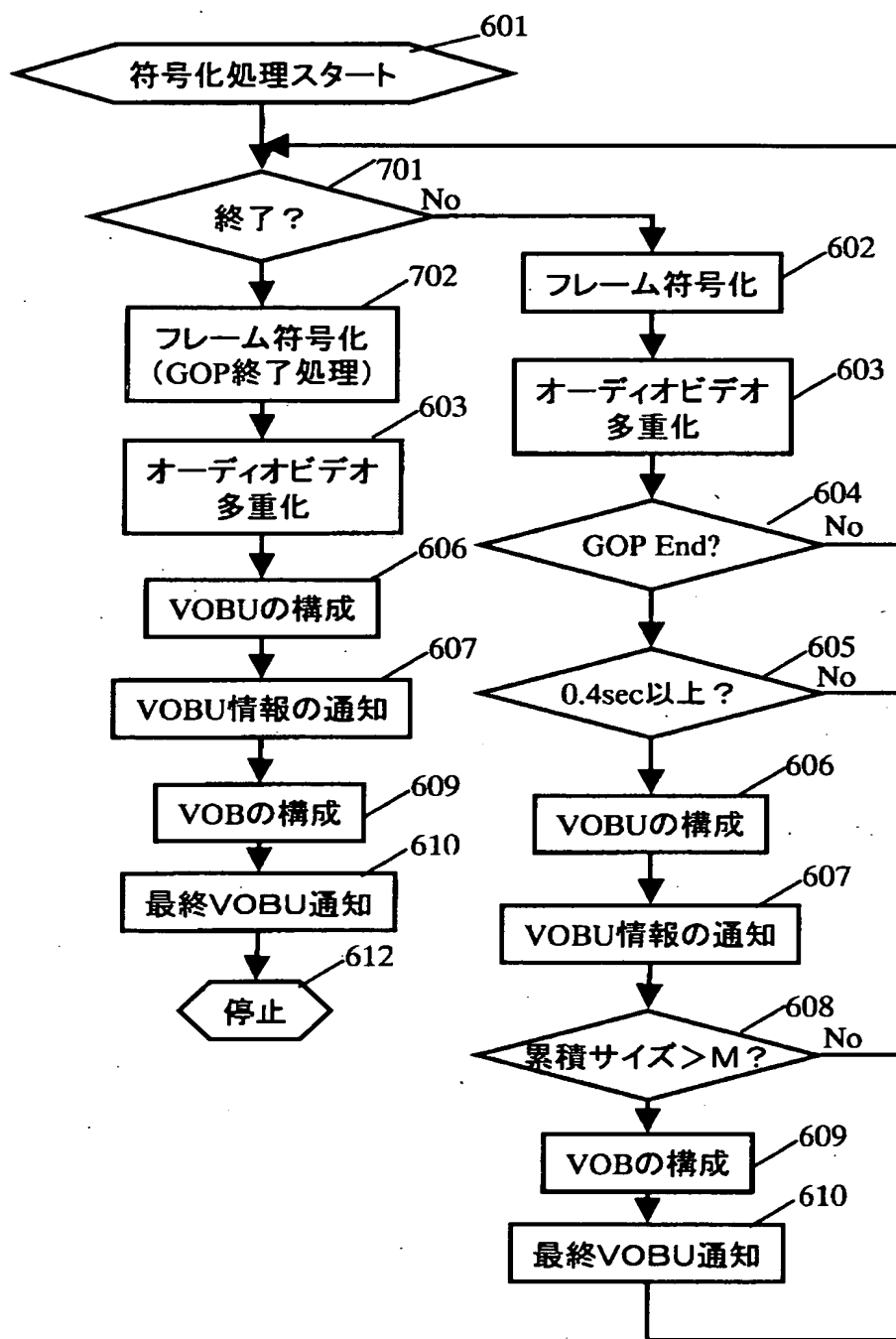
【図 5】



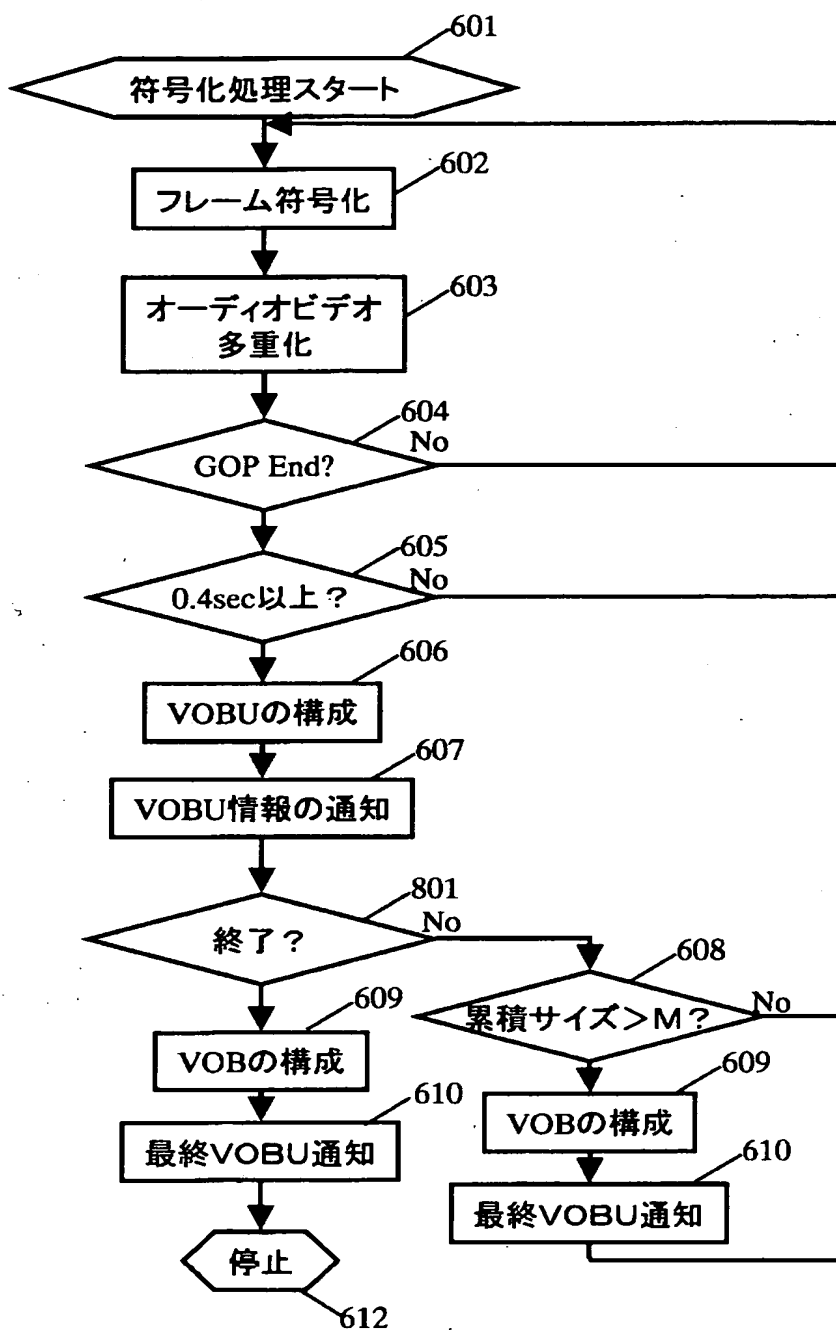
【図 6】



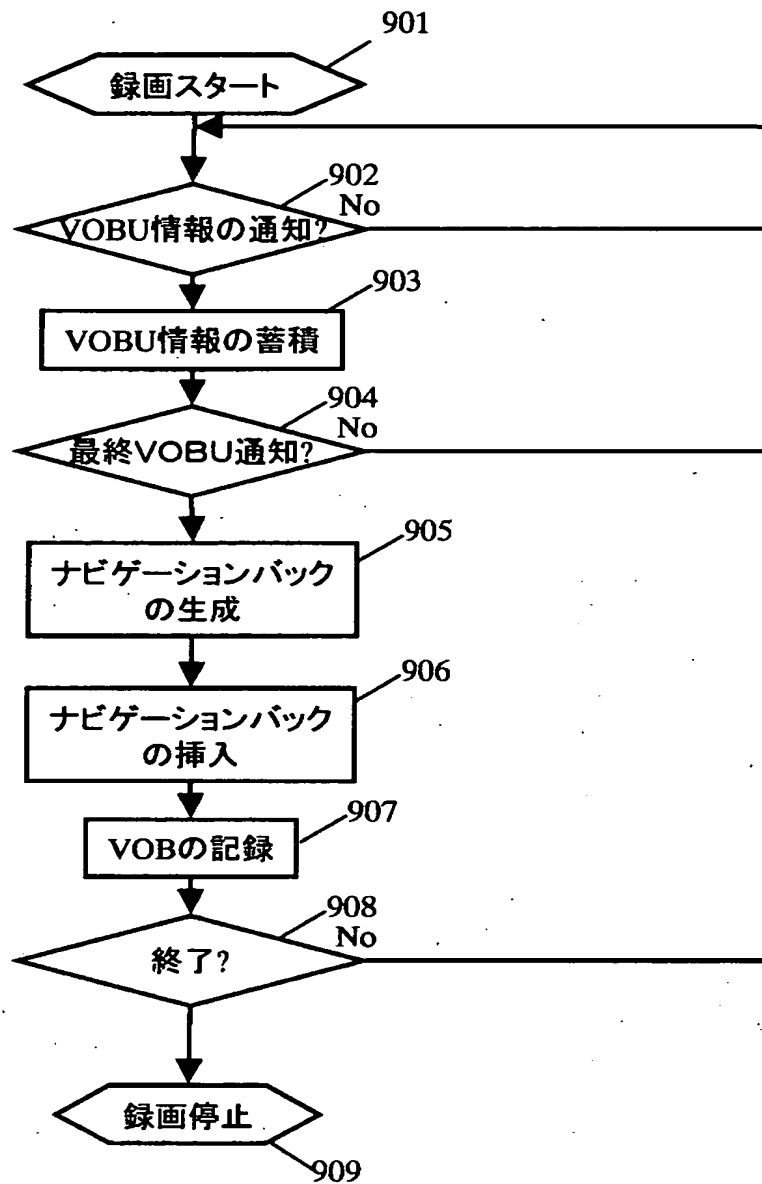
【図 7】



【図 8】

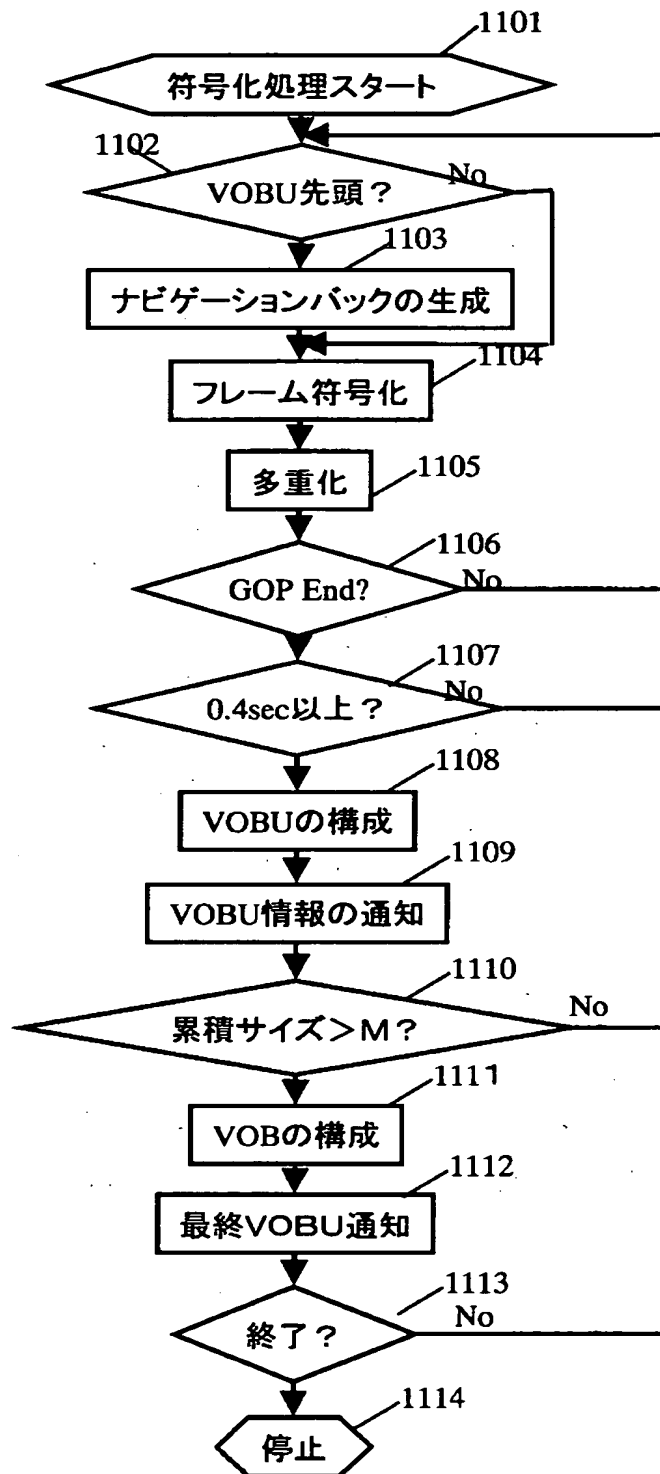


【図9】

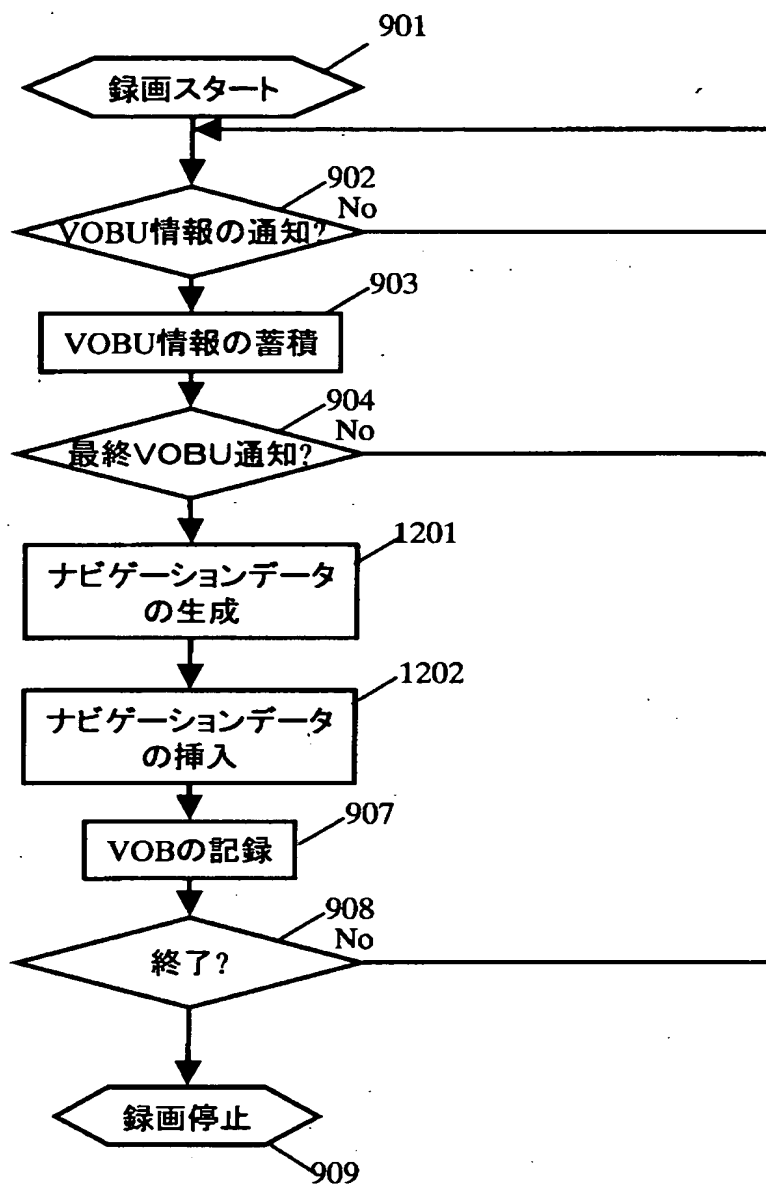




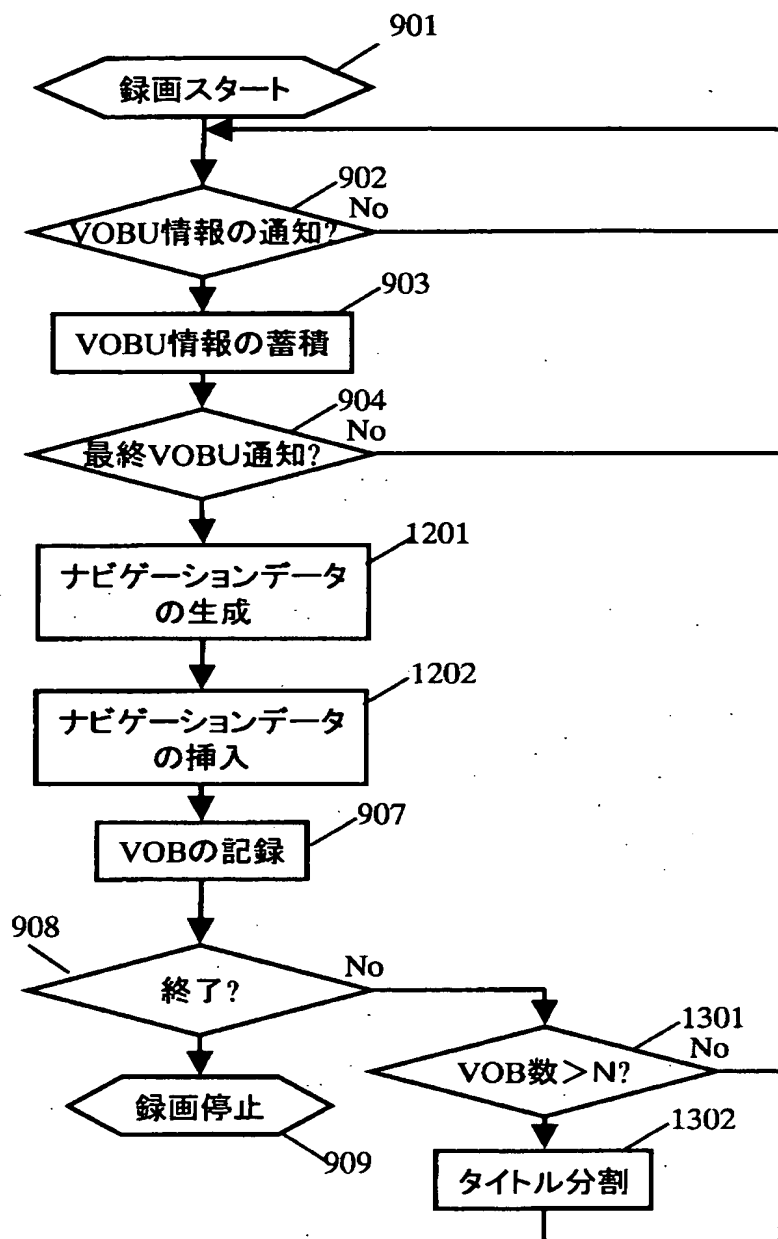
【図10】



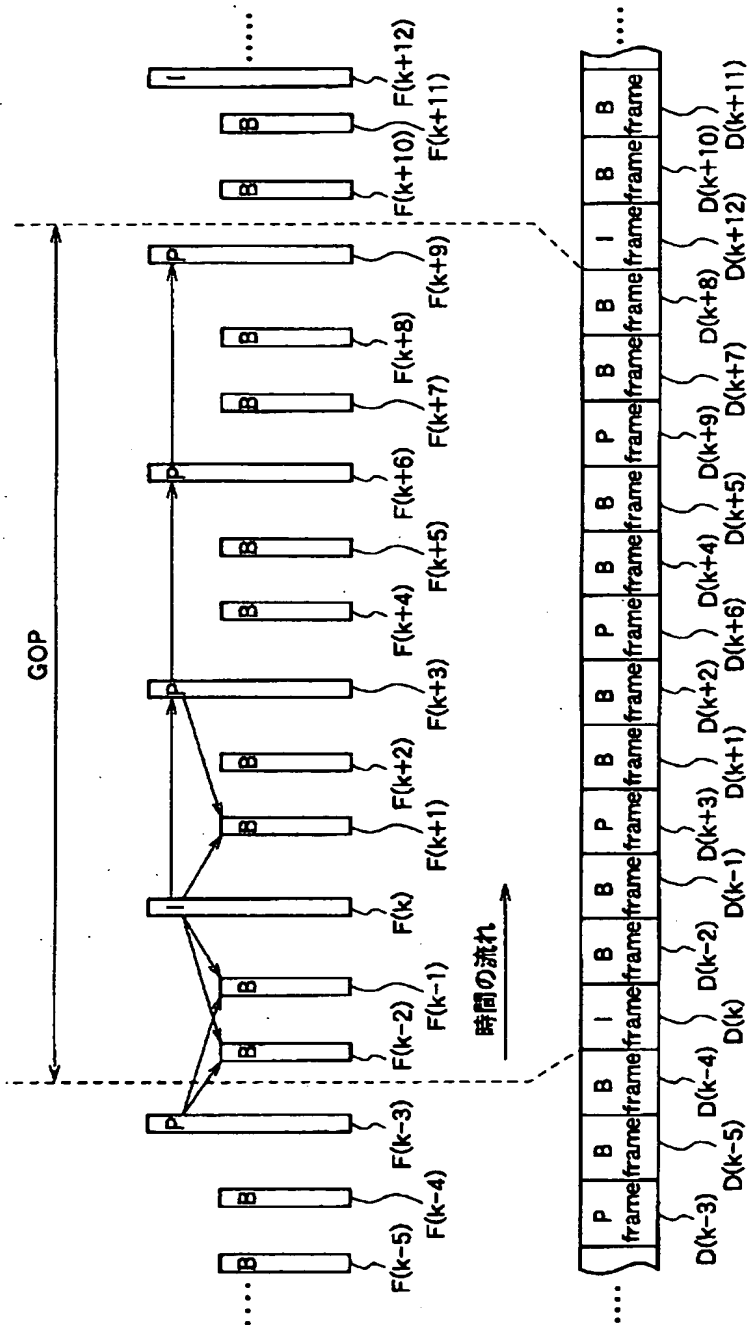
【図 1 1】



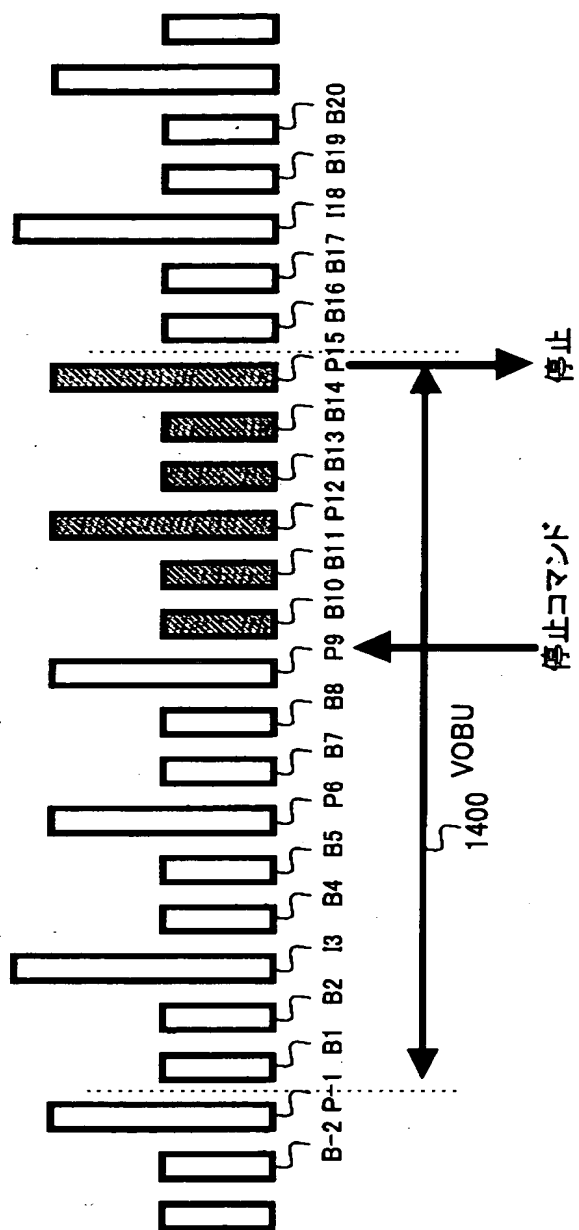
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速データサーチが容易な記録フォーマットで実時間内に記録することを提供することを目的とする。

【解決手段】 オーディオビデオエンコーダ101で生成した圧縮ストリーム（VOB）を記録バッファメモリ102に蓄積し、1つのVOBデータが記録バッファ102に蓄積されると、検出したVOBU属性情報を用いてナビゲーションパックを生成し、ナビゲーションパックを各VOBUの先頭部に挿入した後、記録メディア106に記録するようにした。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社